



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Joana Manuela da Silva Teixeira

AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE CONDUÇÃO DE
TOMATE(*Lycopersicum esculentum Mill*) ENXERTADO EM
CULTURA PROTEGIDA NA PRODUTIVIDADE E QUALIDADE
DOS FRUTOS

Mestrado em Agricultura Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professora Doutora Isabel de Maria Mourão
Eng.º Carlos Alberto da Silva Frutuosa

Dezembro de 2013

As doutrinas expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor.

Índice

Índice.....	i
Resumo.....	iii
Agradecimentos.....	v
Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	vi
Lista de Quadros.....	vii
Lista de Figuras.....	viii

1. Introdução

1.1. A cultura de tomate.....	1
1.1.1. Origem da planta e morfologia.....	1
1.1.2. Produção, comercialização e importância económica do tomate.....	2
1.1.3. O tomateiro: a sua morfologia.....	4
1.1.4. Produção do tomate em modo de produção convencional e biológico.....	5
1.2. A enxertia.....	12
1.2.1. A enxertia: enquadramento.....	12
1.2.2. A enxertia: análise conceptual.....	13
1.2.3. Potencialidades e constrangimentos da enxertia.....	14
1.3. Objetivos do trabalho.....	15

2. Material e métodos

2.1. Localização e características climáticas.....	17
2.2. Material vegetal.....	18
2.3. Fertilização.....	19
2.4. Desenho experimental.....	19
2.5. Instalação da cultura.....	20
2.6. Técnicas culturais.....	20
2.7. Avaliação do desenvolvimento das plantas de tomate.....	22
2.8. Colheita e avaliação da produtividade.....	23
2.9. Avaliação das características de qualidade dos frutos.....	23
2.10. Avaliação estatística dos resultados.....	24

3. Resultados

3.1. Avaliação do desenvolvimento das plantas de tomate.....	25
3.2. Produtividade dos frutos de tomate.....	28

3.3. Calibre dos frutos de tomate.....	30
3.4. Grau de maturação dos frutos de tomate.....	32
3.5. Defeitos dos frutos de tomate.....	33
3.6. Parâmetros de qualidade dos frutos de tomate.....	33
3.7. Matéria seca dos frutos de tomate.....	35
4. Discussão e conclusão.....	37
Referências Bibliográficas.....	39
Anexos.....	42

Resumo

A produção intensiva de culturas protegidas, nomeadamente de tomate, com uma forte utilização de fertilizantes e pesticidas químicos de síntese e de repetição anual da cultura no mesmo solo, tem causado diversos problemas graves ambientais e de produção. Um dos principais problemas tem sido a incidência de doenças causadas por fungos de solo e de pragas como os nemátodos. Deste modo, a enxertia de plantas apresenta-se como uma prática cultural de grande interesse, nomeadamente para o modo de produção biológico.

Reconhecendo a enxertia, enquanto recurso a ser desenvolvido, como mais seguro para o ambiente, para o manejo, para o consumidor e consequentemente para a produção e alcance das metas do mercado atual, o presente estudo teve como objetivo, avaliar o sistema de condução de tomate enxertado em cultura protegida na produtividade e qualidade dos frutos comparando os modos de condução a 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas e em 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares. A cultivar de tomate foi, *Vinício* e o porta enxerto *Multifort*. O ensaio decorreu na estação primavera/verão, numa estufa em Santo Tirso e o desenho experimental foi de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 3 repetições.

A produção total foi significativamente superior para as plantas de tomate com o sistema de condução a 2 hastes (26,5 kg), em comparação com plantas de 3 e 4 hastes (19,5 kg m⁻²). O calibre entre 57-102 mm representou 96,3% da produção total e esta foi semelhante em todos os tratamentos. A qualidade dos frutos não foi influenciada pelos sistemas de poda e os valores médios para as características do fruto analisadas foram: firmeza (1,0 kg), teor de sólidos solúveis (5,1°Brix), acidez total (0,3 g 100g Pf⁻¹), pH (4,4), matéria seca (4,9%) e frutos sem defeitos (90,9%). Em síntese, o sistema de condução de tomate enxertado em 2 hastes compensa, em comparação com o sistema de condução em 3 e 4 hastes. Os resultados similares obtidos com as plantas conduzidas em 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares e dos nós das primeiras folhas definitivas, sugerem que as primeiras não devem ser recomendadas devido às maiores exigências ao nível do seu manuseamento no viveiro.

Palavras-chave: calibres, condução, enxertia, hastes, nós cotiledonares, poda, viveiro

Abstract

Intensive production of protected crops, including tomato, with a strong use of synthetic fertilizers and pesticides and the annual repetition of the crop in the same soil, has caused many serious environmental and production problems. A major problem has been the incidence of diseases caused by soil fungi and pests such as nematodes. Thus, the grafting of plants is presented as a cultural practice of great interest, particularly for organic production.

Recognizing grafting as a resource to be developed as safer for the environment, for crop management and for the consumer, achieving the goals of the current market, this study aimed to evaluate the effects on productivity and fruit quality of pruning system of grafted tomato, comparing pruning with 2, 3 and 4 stems from nodes of the first true leaves and with 2 stems from nodes of the cotyledon leaves. The tomato cultivar was *Vinicio* and the rootstock was *Multifort*. The experiment was conducted in the spring / summer season, in a greenhouse in Santo Tirso, Portugal and the experimental design was a randomized complete block design with 4 treatments and 3 replications.

The total yield was significantly higher for the tomato plants with the pruning system of two stems (26.5 kg) compared to plants with 3 and 4 stems (19.5 kg m⁻²). The fruit grade between 57-102 mm represented 96.3% of total production and this was similar for all crop treatments. Fruit quality was not affected by pruning systems and the mean values for the characteristics of the fruit were: firmness (1.0 kg), total soluble solids (5.1°Brix), total acidity (0.3 g 100g fw⁻¹), pH (4.4), dry matter (4.9%) and fruit without defects (90.9 %). In summary, the pruning system of grafted tomato with 2 stems offsets, compared to the pruning system with 3 and 4 stems. Similar results obtained with plants conducted in 2 stems from nodes of the cotyledons and the first true leaf nodes, suggest that the former should not be recommended due to higher demands on their handling in the nursery level.

Keywords: fruit grade, pruning, grafting, stems, cotyledon nodes, pruning, nursery

Agradecimentos

Gostaria, em primeiro lugar, de manifestar os meus agradecimentos ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo - Escola Superior Agrária de Ponte de Lima e à equipa de docentes da 4.^a edição do Mestrado de Agricultura Biológica, por lecionarem este curso, com todo o empenho e esforço, transmitindo as melhores técnicas, valências e ferramentas importantes para o sucesso nesta área. Em especial, agradeço à minha orientadora, Prof. Dra. Isabel Mourão, pela disponibilidade, compreensão e apoio para a concretização deste curso.

Aos Serviços Analíticos da Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, em especial ao Eng.º Virgílio e às suas colaboradoras, pela preciosa ajuda na realização de todos os trabalhos laboratoriais, bem como na obtenção dos valores analíticos.

À Escola Profissional Agrícola Conde S. Bento e ao seu diretor, Eng.º Carlos Furtuosa, o meu orientador externo, pelo acolhimento proporcionado e pelo facto de permitir a realização deste ensaio nas suas instalações. Também ao técnico responsável pela exploração agrícola, Eng.º Almerindo, por toda a disponibilidade e atenção demonstrada ao longo do trabalho e, não menos importante, aos funcionários, pelo constante apoio durante todo o processo.

À Eng.^a Rita, dos Viveiros Germiplanta, pela visita que nos proporcionou às excelentes instalações que o seu viveiro tem, pelo conhecimento transmitido na área da enxertia e pela oferta das plantas para a realização do ensaio.

Ao técnico da Direção Regional da Agricultura e Pescas do Norte, Carlos Coutinho, pelo auxílio e aconselhamento técnico na armadilha da tuta absoluta e manutenção do termohigrógrafo.

Aos meus colegas de curso, pela troca de conhecimentos e experiências das mais diversas áreas, facto que muito enriqueceu o meu saber. Saúdo-os também pelo apoio nos melhores e piores momentos ao longo deste curso.

Agradeço, por último, mas não menos importante, à minha família, pelo apoio mais uma vez demonstrado no meu percurso académico e por me substituírem nas minhas horas em falta como mãe, esposa e filha.

Lista de Abreviaturas e Símbolos

\leq – Menor ou igual
% – Percentagem
> – Maior
AB- Agricultura Biológica
°Brix – Grau Brix
€ - Euros
€ Kg⁻¹ – Euros por quilo
€ planta⁻¹ – Euros por planta
Ca – Cálcio
CE – Condutividade elétrica
(CE) – Comunidade europeia
C/N – Relação carbono azoto
cm – Centímetro
ds.m⁻¹ – DeciSiemens por metro
EN – Norma Europeia
EPACSB – Escola Profissional Agrícola Conde de São Bento
ESA/IPVC – Escola Superior Agrária , Intituto Politécnico de Viana do Castelo
g – Grama
g Kg⁻¹ – Gramas por quilo
H₂O – Água
HR– Resistência média
IR – Resistência alta
ISO- International Organization for Standardization
K – Potássio
kg – Quilograma
Kg m⁻² – Quilogramas por metro quadrado
L h⁻¹ – Litros por hectare
m – Metro
m⁻² – Metro quadrado
Mg – Magnésio
Mg kg⁻¹ – Miligramas por quilo
MO– Matéria orgânica
MPB – Modo de produção biológico
MS –Matéria Seca
N – Azoto
°C – Graus Celsius
P – Fósforo
P < 0,05 – Significativo a 5% de probabilidade
P₂O₅ – Fósforo
t.ha⁻¹ – Toneladas por hectare
t⁻¹ – Tonelada

Lista de Quadros

Quadro 2.1 - Características do solo da estufa, ao longo do ensaio da EPACSB.....17

Quadro 3.1 - Número de dias após a plantação em que ocorreu o aparecimento da primeira flor, do 1º cacho completo com flores e do 1º cacho completo com frutos vingados, para as plantas de tomate enxertado, com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c)..... 25

Quadro 3.2 - Número médio de flores e de frutos vingados e percentagem de vingamento dos frutos no primeiro cacho; número médio de cachos por haste e de cachos por planta, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....27

Quadro 3.3 - Número total de frutos (m^{-2}) e produtividade ($kg\ m^{-2}$) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....28

Quadro 3.4 - Número de frutos de tomate (m^{-2}), para frutos com calibre ≤ 56 , 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....30

Quadro 3.5 - Peso fresco de tomate ($kg\ m^{-2}$), para frutos com calibre ≤ 56 , 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....31

Quadro 3.6 - Média dos valores para os parâmetros de qualidade dos frutos, firmeza (kg), total de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável ($g\ 100g\ Pf^{-1}$) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....34

Lista de Figuras

Figura 1.1 – Representação gráfica da produção mundial de tomate em 2007, Faostat Database.....	2
Figura 1.2 – Representação gráfica da produção das principais culturas hortícolas de 2011.....	3
Figura 1.3 – Representação gráfica da produção de tomate para indústria de 2011.....	4
Figura 1.4 – Representação gráfica da evolução do número de produtores no modo de cultura biológica, no Continente, no período compreendido entre 1994 a 2009.....	11
Figura 2.1 - Temperatura mínima, média e máxima do ar (°C), registada pelo termohigrógrafo, dentro da estufa.....	18
Figura 2.2- Desenho experimental do ensaio.....	20
Figura 3.1 - Número de dias após a plantação em que ocorreu o aparecimento da primeira flor em cada haste, para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	26
Figura 3.2 - Número de dias após a plantação em que ocorreu o aparecimento do primeiro cacho completo com flores e do primeiro cacho completo com frutos vingados, para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	26
Figura 3.3 - Número médio de flores e de frutos vingados e percentagem de vingamento dos frutos no primeiro cacho em cada haste, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	27
Figura 3.4 - Número médio de cachos em cada haste, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	28
Figura 3.5 - Número total de frutos (m^{-2}) e produtividade ($kg\ m^{-2}$) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	29
Figura 3.6 - Número de frutos acumulados (m^{-2}), durante o período da colheita (25/6 a 24/9/2013) para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	29
Figura 3.7 - Peso fresco acumulado ($kg\ m^{-2}$), durante o período da colheita (25/6 a 24/9/2013) para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	30

Figura 3.8 - Número de frutos de tomate (m^{-2}), para frutos com calibre ≤ 56 , 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	31
Figura 3.9 - Peso fresco do tomate (kg m^{-2}), para frutos com calibre ≤ 56 , 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	32
Figura 3.10 - Percentagem do número total de frutos, para os quatro níveis de maturação, Verde/Rosado, Rosado/Verde, Rosado/Vermelho e Vermelho, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	32
Figura 3.11 - Percentagem do número total de frutos sem defeito, com fendas e outros, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	33
Figura 3.12 - Firmeza (kg), total de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$), pH e acidez titulável ($\text{g } 100\text{g Pf}^{-1}$) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	34
Figura 3.13 - Firmeza (kg), total de sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$), pH e acidez titulável ($\text{g } 100\text{g Pf}^{-1}$), ao longo do período da colheita (25/6 a 24/9/2013), para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	35
Figura 3.14 - Percentagem de matéria seca para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).....	36
Figura 3.15 - Percentagem de matéria seca e matéria seca acumulada dos frutos ao longo do período de colheita (25/6 a 24/9/2013).....	36

1. Introdução

1.1. A cultura de tomate

1.1.1. Origem da planta e morfologia

O tomate é parte integrante da alimentação mundial e constitui-se como a base significativa de uma importante fração da gastronomia em todo o Mundo. A sua produção elevada tem, inevitavelmente, estimulado o cultivo com recurso a métodos que se poderão demonstrar irremediavelmente prejudiciais para o ambiente e, em consequência, para a saúde, situação que exige reflexão, investigação e rápida intervenção.

Torna-se importante, numa primeira fase, conhecer o produto em análise, estudar a sua origem, explorar o seu conceito e perceber a importância que o tomate tem conquistado no quotidiano de muitos Países.

O tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) é o fruto de uma planta pertencente à família *Solanaceae*, originária da região dos Andes, da zona costeira ocidental da América do Sul, situada entre o Equador e o Chile (Costa & Heuvelink, 2005; Almeida, 2006). Segundo Dam et al. (2005), apesar do local de origem, é no México que o produto é domesticado, pelos Astecas, sendo a sua utilização introduzida na Europa, em 1544, apontando-se a Itália como o primeiro país europeu onde a cultura teve expressão. Posteriormente propagou-se para a Ásia Meridional e Oriental, África e Médio Oriente, em resultado da indústria do processamento (Costa, 2013). Rapidamente o tomate tornou-se num dos frutos de reconhecido valor ao nível mundial, portador de uma importância económica singular, fazendo assim parte das culturas de utilização mais frequentes, como a batata, o pimento ou beringela (Almeida, 2006; Costa, 2013).

Parece haver também unanimidade quanto aos benefícios que o tomate comporta para a saúde. Sabe-se, por exemplo, da influência positiva do licopeno, presente no tomate, que, para além de ter elevada capacidade antioxidante, é considerado eficiente na prevenção do cancro da próstata e no fortalecimento do sistema imunitário (Peil, 2003). Segundo a mesma fonte, o consumo do tomate é recomendado pelos nutricionistas por ser um alimento rico em licopeno, vitaminas do complexo A e complexo B e minerais importantes, como o fósforo e o potássio, além de ácido fólico, cálcio e frutose. Quanto mais maduro, maior é a concentração desses nutrientes. O tomate é composto

principalmente de água, possuindo, aproximadamente, catorze calorias em cem gramas, apenas.

1.1.2. Produção, comercialização e importância económica do tomate

Na atualidade, o tomate é uma das culturas hortícolas de maior importância cultural, social e económica, já que, em termos de produção e valor, o produto em análise ocupa o segundo lugar em volume de produção a nível Mundial, sendo uma das culturas mais industrializadas. Estamos, portanto, perante um dos produtos mais importantes do Mundo, afirmação reiterada por Dam *et al* (2005), ao esclarecerem que, em 2001, a produção mundial do tomate atingiu um nível de, aproximadamente, 105 milhões de toneladas de frutos frescos, produzidos numa área cuja estimativa ronda os 3,9 milhões de hectares.

Apontado por Lopes (2013), observamos os valores emitidos por Faostat Database, em 2007, que nos indica que o setor do tomate e seus produtos transformados enquadra-se num complexo e competitivo mercado mundial, sendo a China o principal país detentor do seu domínio, envolvendo um volume de cerca de 33 milhões de toneladas, anuais, o que representa 26% da produção de todo o mundo. Recorrendo à figura 1.1., é perceptível que, logo atrás da China, são os Estados Unidos da América (E.U.A) que detêm a segunda posição no *ranking* mundial, seguindo-se a Turquia, Índia, Egito, Itália, Irão e Espanha. Apesar de Portugal não constar desta lista, salienta-se que, segundo a FAO (2009), o nosso país encontra-se na lista dos vinte maiores produtores de tomate fresco.

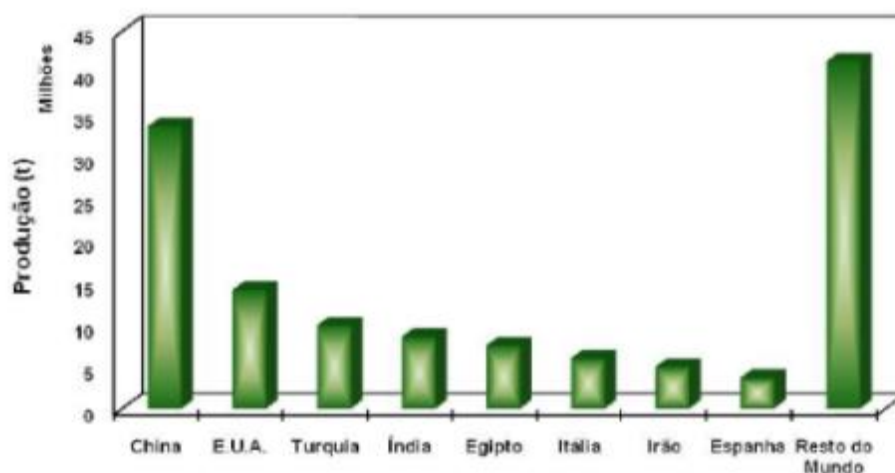


Figura 1.1 - Representação gráfica da produção mundial de tomate em 2007. Fonte: Faostat Database (2007, cit. in <http://faostat.fao.org>).

Relativamente à produção nacional, o tomate é e sempre foi uma das culturas de maior âmbito, quer a produção para o consumo fresco, quer para a indústria de transformação, mesmo desde a época em que se efetuava a plantação de tomate ao ar livre (Lopes, 2013), com a plantação concentrada essencialmente no Ribatejo e na Estremadura.

De acordo com Marques e Opite (s/d.), nos últimos vinte anos tem-se observado um significativo crescimento da cultura em estufa, associada ao consumo fresco, sendo que a mesma constitui, na atualidade, dos maiores volumes de produção de hortícolas. Para sermos mais concretos, segundo as Estatísticas Hortícolas (INE, 2012; GPP, 2012), o tomate para consumo fresco é a hortícola que regista maior volume de produção, compreendendo 94 537 toneladas. Segue-se a produção de cenoura e a alface que alcança acima das 70 mil toneladas (fig. 1.2). A área de hortícolas cultivadas em estufa/abrigo alto representa 10% da área total e cerca de 18% da produção. Neste modo de produção destacam-se o tomate para consumo em fresco (70 722 toneladas produzidas em estufa/abrigo alto, que corresponde a 87% da produção total de tomate em fresco (INE, 2012; GPP, 2012).

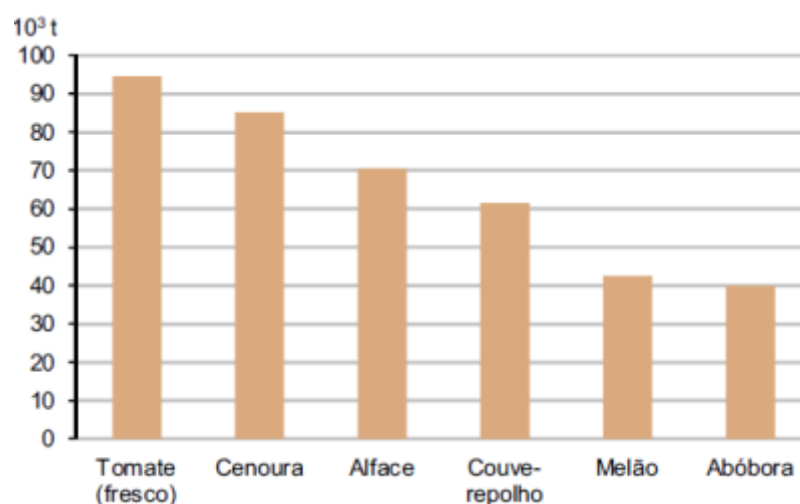


Figura 1.2 – Representação gráfica da produção das principais culturas hortícolas de 2011 (INE, 2012).

O constante crescimento do consumo de tomate justifica a expansão da sua cultura, tanto na forma de produto para consumo em fresco, tal como anteriormente descrito, como também de produto transformado (concentrado, sumo, desidratado, *ketchup*, entre

outros), cuja ordem crescente está relacionada, segundo Carvalho e Pagliuca (2007), para além de outros fatores, com a consolidação de redes de restaurante *fast-food* e *self-service* que utilizam esta cultura hortícola. Tal afirmação pode ser confirmada através da observação dos dados publicados pelo INE, 2012, referente à produção de tomate para indústria em 2011 (fig. 1.3).

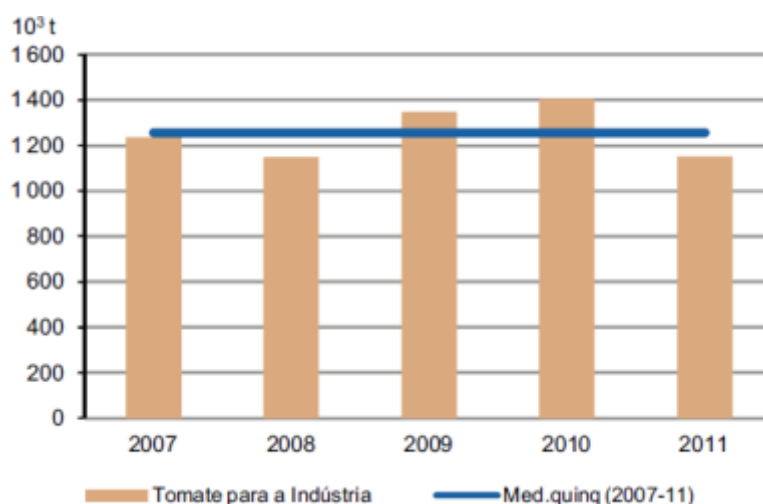


Figura 1.3 - Representação gráfica da produção de tomate para indústria de 2011 (INE, 2012).

De facto, parece inegável a importância do tomate, seja o produto fresco sejam os seus derivados, estando o consumo anual, por pessoa, estimado em 10 kg (Carvalho e Pagliuca, 2007).

1.1.3. O tomateiro: a sua morfologia

Morfologicamente, o tomateiro é uma planta perene de porte arbustivo, de produção anual. Sendo uma planta angiospérmica, está dividida em três partes principais: a raiz, o caule e as folhas. Relativamente à raiz, isto é, a parte subterrânea da planta, é responsável pela fixação ao substrato, armazenamento de substâncias e pela absorção de água e minerais do solo; O sistema radicular em plantas instaladas por sementeira direta pode atingir profundidades de 1,5 m (na ausência de limitações edáficas). Porém, 75% das raízes encontram-se nos primeiros 0,45 m e 90% das raízes finas encontram-se nos primeiros 0,3 m. Nas plantas transplantadas, o sistema radicular é mais superficial, com predomínio de raízes laterais e adventícias, formadas a partir do caule.

Quanto ao caule este é mais ou menos ramificado, é que sustenta as estruturas fotossintéticas e que contém um sistema condutor de água e minerais para as folhas e

traz delas os produtos finais da fotossíntese; as plantas podem apresentar porte variável de prostrado a ereto, atingindo alturas entre 0,5 m e mais de 2 m. As folhas constituem as estruturas fotossintéticas da planta, que captam a luz solar e originam os órgãos reprodutores (flor). A ramificação é simpodial e o crescimento é limitado nas variedades determinadas e, ilimitado, nas variedades indeterminadas que podem crescer 10 m/ano (Almeida, 2006). As folhas têm inserção alterna, com 7 a 9 folíolos pubescentes. As folhas, os caules e os pedúnculos possuem tricomas glandulares que libertam um odor característico em reação ao toque. As inflorescências são cimeiras díparas (dicásios) composto normalmente por 4 a 12 flores, que se diferenciam no meristema apical do caule, mas devido à ramificação simpodial do tomateiro, acabam por assumir posição no caule entre as folhas. As flores são completas, hermafroditas, actinomórficas, com corola amarela. As anteras estão unificadas, formando um tubo oco em volta do pistilo. O estilete é curto pelo que o estigma situa-se dentro do tubo formado pelas anteras. O gineceu é formado por 2 ou mais carpelos (Almeida, 2006).

1.1.4. Produção do tomate em modo de produção convencional e biológico

Durante anos, o forte investimento na cultura de produtos hortícolas com vista à cobertura não só do mercado nacional como até de exportação e a produção de tomate para indústria fez com que se recorresse a latifúndios, com técnicas robustas de produção em série, onde a indústria técnica e química se constituíam como ferramentas singulares. Porém, a utilização de determinadas técnicas viria a demonstrar-se prejudicial para o ambiente e para a saúde. Na atualidade, é notório um forte contacto dos produtores com a noção de agricultura biológica, sendo que alguns deles inclusivamente já optaram pelo modo de produção biológico. É importante salientar, porém, que este processo envolve um aprofundado e rigoroso envolvimento burocrático, para os quais os produtores e as suas equipas deverão estar preparados.

Torna-se fundamental, antes de mais, instigar o hábito de frequentar palestras, fóruns de discussão e até Centros de Exposições, como o que acontece anualmente, em Braga, a “AGRO”, Feira Internacional de Agricultura que decorre sempre no mês de Abril, a “Terra Sã”, que decorre na capital, na zona norte e este ano, pela primeira vez, no Algarve, ou a “Biofach”, que tem lugar na Alemanha, já que se constituem como vias privilegiadas de encontro de diversos organismos. Para auxiliar e informar os produtores que demonstrem interesse no modo de produção biológica, existe, por exemplo, a AGROBIO - Associação de Produtores Biológicos, entidade capaz de

indicar todos os passos a seguir para a transformação de um *operador Bio* (cit. in www.agrobio.pt).

Entende-se como operador qualquer unidade de produção, acondicionamento e/ou transformação, sejam produtores, sociedades agrícolas, cooperativas, empresas comerciais, etc. Dever-se-á, também, entrar em contacto com algum dos oito organismos independentes de certificação que existem em Portugal. Constituem-se como organismos de Produtos acreditado pelo Instituto Português de Acreditação para o modo de produção biológico (produtos de origem vegetal e animal e transformados para consumo humano), de acordo com o Regulamento (CE) n.º 834/07, modificado, e com os critérios definidos na norma EN 45011/ISO Guia 65. Todos os procedimentos e modos de atuação dos diversos organismos estão descritos no Manual Da Qualidade que foi a base do reconhecimento pelo Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e que define a política de qualidade da empresa.

Os diversos organismos de certificação desenvolvem o controlo da produção agro-alimentar, com o objetivo de garantir ao consumidor a completa rastreabilidade da cadeia de produtos que controla e certifica (Sativa, 2013). Funcionam com metodologias rigorosas, previamente definidas, e desenvolvem um sistema de controlo de qualidade do trabalho de todos os técnicos ao seu serviço. Para tal, dispõem de uma equipa técnica no quadro da empresa e de colaboradores permanentes em diversos pontos do país, de planos de controlo, de esquemas de procedimentos objetivos e de um sistema de registos. Estes registos abrangem todos os passos de produção e preparação do produto e permitem a rastreabilidade, para além da deteção de eventuais incumprimentos. As ações de controlo podem ser complementadas com a realização de análises químicas, físicas e/ou organoléticas. Procede-se, posteriormente, a uma visita a todas as parcelas com cultivos ao ar livre e cultivos sob abrigo. É solicitado o P1 das parcelas ou parcelários agrícolas, que é o registo da existência de estes no Ministério da Agricultura e a que Zona Agrária pertencem. Seguir-se-á a apresentação de um orçamento sendo que, em caso de concordância, é estabelecido um contrato de prestação de serviços de controlo, pelo qual ambas as partes se comprometem a cumprir o estipulado no Regulamento (CE) n.º 834/07. Todos os valores envolvidos são apresentados ao operador na proposta, e são determinados com base em tabelas de preços aplicadas no momento de elaboração da proposta, reservando-se o direito da entidade de alterar os preços sendo o operador previamente informado em caso de

alteração desses valores. O contrato é anual, renovando-se automaticamente por iguais e sucessivos períodos, se não existir indicação em contrário de ambas as partes. Consta no contrato que a entidade certificadora compromete-se a realizar as ações de controlo nos termos do regulamento, emitir documentos necessários à demonstração da atividade do operador, visitas periódicas etc., enquanto o operador garante o livre acesso às suas instalações e registos aos técnicos que os solicitarem, aceitando a recolha de amostras para análise, sempre que estes o considerem necessário (Sativa, 2013).

Após a primeira visita de controlo a um operador, e caso este reúna condições para operar com um produto de acordo com o sistema em causa, é emitida uma licença e, quando aplicável, um certificado. A concessão da licença e do certificado é feita após o estabelecimento do contrato, e é através das análises e do historial de cultivo que a entidade certificadora dá o parecer favorável ou não para o imediato cultivo em modo de produção biológico. Caso o parecer seja desfavorável, as parcelas entram obrigatoriamente num período de conversão que compreende um período mínimo de três anos, tempo este em que não poderá haver nenhum tipo de cultivo, as terras passam ao estado de pousio, para, de alguma maneira, garantir a “limpeza”. Só ao fim do segundo ano de conversão é que se pode cultivar e depois comercializar com a obrigatoriedade de fazer referência ao facto dos produtos em causa ainda se encontrarem em conversão, informação que deverá seguir a seguinte directriz (Sativa, 2013):

<p>Tomate</p> <p>Variedade: X, preço kg: X</p> <p>Operador: X</p> <p>Certificado: ABXXXXUP, Sistema de Controlo:</p> <p>X (nome da entidade de controlo e certificação),</p> <p>Logótipo da AB que entrou em vigor a 1 de Julho de 2010 e finalmente:</p>
--

Na possibilidade de um operador ser também produtor de agricultura convencional, deverá embalar os produtos bio, para que o consumidor consiga distinguir o que é biológico do que não é, e evitar também a possibilidade de misturas de produtos.

Tendo então início a primeira visita, começa o processo de certificação e controlo, dependendo também do volume de produção, épocas de colheitas, e a complexidade da cadeia de produção e/ou transformação, sendo elaborado um plano de controlo para assim determinar o número de visitas periódicas, no mínimo anuais, previamente marcadas por telefone ou carta. Nas inspeções efetuadas, que incluem a ida a todas as áreas abrangidas, a entidade preenche uma ficha, que constitui o relatório de cada ação, onde ficam registadas as irregularidades detetadas, as necessidades de correção de um pormenor de procedimento (que deve ser feito de imediato). No final de cada inspeção é entregue ao controlado ou ao seu representante, um resumo do controlo efetuado que, se estiver de acordo, assina em conformidade.

Sempre que a entidade certificadora entender, em caso de dúvida, pode fazer recolha de material para análises necessárias, com vista à verificação do cumprimento do regulamento (CE) n.º 834/07 MPB (Modo de Produção Biológico). Esta recorre a laboratórios agro-alimentares acreditados ou a laboratórios de entidades reconhecidas para a prestação destes serviços. O operador tem de se fazer acompanhar e apresentar os registos de toda a atividade agrícola realizada no Caderno de Campo, onde deverá constar (Sativa, 2013):

- As sementeiras e origem das sementes, onde foram adquiridas, guardando o comprovativo de compra (ex. fatura, venda a dinheiro, etc.) assim como a embalagem, quantidade semeada, germinada e transplantada;
- A cultura que antecedeu, cultura seguinte e, se for o caso, a cultura atual, bem como a quantidade de matéria orgânica utilizada e todas as intervenções feitas anteriormente durante a produção, tais como a quantidade de água utilizada na rega;
- O sistema de rega ao qual se recorreu, se é efetuada em sistema de rega de gota a gota, colocando nas entrelinhas das culturas tubos próprios que debitam água paulatinamente em que a planta só irá absorver a que necessita, ou através do sistema de rega de aspersão, que consiste na rega por cima das culturas do género de chuveiro, só é aconselhável nas culturas das famílias das couves, (coração, galega, portuguesa, penca, flor, roxa, brócolos, chinesa, etc.) e em algumas variedades mais resistentes de alfaces sob abrigo (estufas), sabendo que nestes espaços a temperatura e humidade são mais elevados, o que dá origem a doenças como o míldio e a podridão, o que origina muitos problemas e geralmente quando

se manifestam já é tarde e não a podemos combater com produtos químicos de síntese.

- Outras intervenções feitas durante a produção da cultura, como sachas (modo de controlo das ervas infestantes), se foi realizada com recurso a queimadores, mobilização mínima da terra, recurso ao uso de plásticos ou empalhamento, que consiste em rodear a planta com palha, para as ervas daninhas não consumirem os nutrientes de que a planta necessita; as mondas, que consistem em sementeiras feitas no lugar definitivo onde irão desenvolver-se, desde a sementeira até à colheita, quando o número de plantas é superior ao espaço, o que origina o frágil desenvolvimento de muitas plantas, ao invés de crescerem as suficientes com mais vigor.

- Deverão constar também os registos de aquisição de fatores de produção, como é o caso das sementes, produtos fitofármacos autorizados em agricultura biológica e devidamente autorizados e homologados em Portugal, material de trabalho, mangueiras, tubos, sacos para a batata, palha, etc.

Todas estas constatações ficam registadas no relatório de inspeção, que é analisado pelo departamento de controlo e, após confirmação, transmitido ao departamento de certificação que decide a eventual indicação de Recomendação de Melhoria ou a aplicação de uma sanção, conforme o parecer do conselho de certificação. As sanções dividem-se em Advertência, Suspensão e Anulação (Sativa, 2013).

Advertência: quando é detetada uma não conformidade que poderá mesmo interferir no produto final ou, quando se deteta uma não conformidade que foi objeto de uma Recomendação e à qual não foi prestada atenção. Uma vez aplicada uma advertência a um operador, pode ser concedido um prazo para que este corrija a não conformidade ou o procedimento. Em alguns casos, pode ser determinada uma advertência acompanhada pela não atribuição da certificação ao produto.

Suspensão: pode ser determinada quando se detetar uma situação em que o Departamento de Certificação considere que pode estar em causa a credibilidade do processo, nomeadamente pondo em causa a atividade de outros operadores e da própria entidade certificadora. Pode, igualmente, ser sujeito a suspensão da licença o operador que não corrija, no prazo indicado na notificação de advertência, uma não conformidade detetada ou um procedimento incorreto. Casos evidentes de não cumprimento do regulamento, sem solução por correção, implicam Suspensão do operador. Quando é

determinada uma suspensão, a entidade certificadora tem de estabelecer o prazo durante o qual o operador suspenso não pode utilizar a licença, até ao prazo máximo de um ano.

Anulação: é aplicada quando uma não conformidade detetada tenha posto em causa, de forma grave, a credibilidade do processo de controlo e certificação, na reincidência de uma não conformidade, na incorreção de um procedimento objeto de uma suspensão ou de mais que uma advertência, bem como as quebras grandes de confiança.

Quando for aplicada uma sanção, esta é comunicada ao operador por escrito.

Além dos deveres, o produtor detém também o direito à reclamação. Quando se pretende fazê-la (seja em relação à conduta dos técnicos, ou sobre qualquer outra em questão), esta deverá ser efetuada por escrito, que será analisada em conformidade com o procedimento próprio, sendo notificado, também por escrito, do resultado.

Sempre que há uma reclamação sobre um produto certificado (e alertamos para a ficha do produto anteriormente descrita, onde deve constar a entidade certificadora), nomeadamente por um consumidor insatisfeito, a certificadora abre um inquérito no prazo de dez dias, no qual se avaliam as razões de reclamação, são consultados os registos do controlo e os relativos aos ensaios efetuados e, se necessário, ouvidas as pessoas ou entidades envolvidas, sendo posteriormente elaborada uma resposta. Das decisões sobre todas as reclamações são conservados os respetivos registos.

O produtor é ainda portador do direito ao recurso das decisões. O recurso deve ser efetuado por escrito e instituído a todos os elementos considerados relevantes e oportunos, que serão analisados, garantindo a imparcialidade da decisão.

Os recursos são analisados por pessoas não diretamente envolvidas na decisão objeto de recurso. Os litígios referentes à certificação são resolvidos no âmbito do Organismo de Certificação. De todo o processo deverão ficar arquivados registos.

Segundo os dados apresentados pela Sativa – Controlo e Certificação (Sativa, 2013), alguns produtores têm adotado este modo de produção, sendo notória a sua evolução, tal como se pode verificar através da figura 1.4.

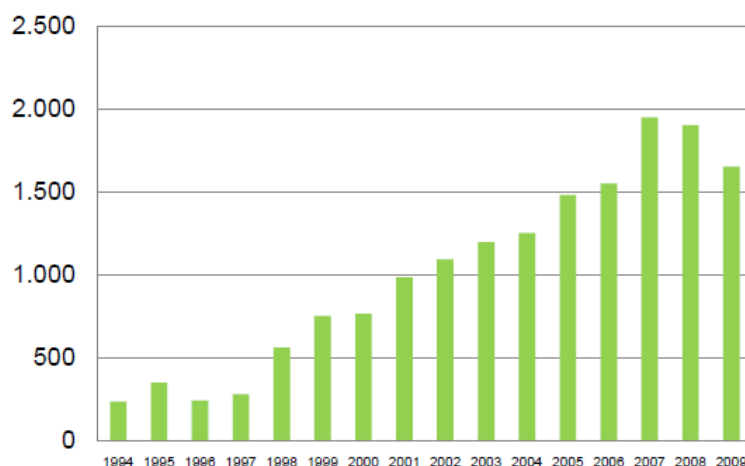


Figura 1.4 - Representação gráfica da evolução do número de produtores no modo de cultura biológica, no Continente, no período compreendido entre 1994 a 2009 (*cit. in* <http://www.cm-braganca.pt/files/1/documentos/20110614235501176672.pdf>)

Qualquer modo de produção exige a preparação do solo no qual se implantará o produto. No caso da Agricultura Biológica (AB), a rotação constitui-se como uma das técnicas de preparação e escolha do solo de referência, por questões de sanidade das culturas, fomentando assim a eliminação, senão mesmo a diminuição do risco de doenças, ervas infestantes e outras pragas, bem como a sua fertilização (Ferreira, 2012).

Segundo Ferreira et al. (2012), pelo facto do tomate ser uma solanácea, é colocada como *cabeça de rotação*, dominando assim o primeiro ano de produção, justificado, entre outros aspetos, pela sua forte capacidade de exportação de nutrientes, sendo no Modo de Produção Biológico (MPB) um ciclo que compreende cerca de três a quatro anos.

Na instalação da cultura propriamente dita, deve recorrer-se à mobilização do solo, já que a mesma permitirá o arejamento bem como a infiltração de água, facilitando a atividade biológica e melhorando a estruturação para o desenvolvimento das raízes. No Modo de Produção Biológica, a mobilização deverá ser efetuada na camada superficial, entre 15 a 20 cm (Mourão, 2007).

Em Modo de Produção Biológica, a produção de tomate é realizada com recurso a transplante de planta com raiz protegida, preparando o terreno em camalhões (quando há risco de encharcamento) e aplicado plástico com auxílio de maquinaria específica depois de colocada a tubagem gota a gota para a rega (Mourão, 2013). Recorrendo ao mesmo autor, para o MPB, poderá usar-se a plantação de linhas duplas (mais usual em

estufa), tendo em conta o número de 2,5 plantas.m⁻². Na instalação ao ar livre pode usar-se a linha simples (0,5 m entre plantas e 0,80 m entre linhas), por ser usado ramos como suportes para tutoragem tradicional. A tutoragem consiste no sistema de condução da planta que se faz por intermédio de fios que se fixam a arames que se encontram a alturas de 2 a 2,5 m de altura por cima das linhas de plantação.

Os diferentes sistemas de produção e a sua escolha estão diretamente dependentes dos objetivos e do tipo de produção de tomate que se pretende, fresco ou para indústria. No caso da produção de tomate para indústria, isto é, para o fabrico de concentrado-base, ingrediente para sumos, *ketchup* e molhos, o sistema de produção é realizado ao ar livre em camalhões (Almeida, 2006). A zona do país onde está concentrada a maior parte da produção é no Ribatejo-Oeste e o ciclo cultural realiza-se de Março a meados de Outubro.

Para a produção de tomate fresco, a cultura protegida, isto é, a cultura em estufa, é o sistema ao qual mais se recorre, já que em climas como o nacional, consegue-se antecipar o início da produção de tomate fresco e prolongar a mesma produção para fora da época habitual.

Segundo Correa et al. (2012), outras técnicas de cultivo protegido têm sido testadas, como o recurso de geotêxtil (tecido não tecido) na cobertura de plantas de tomate rasteiro. O geotêxtil é feito de polipropileno e possui como vantagem o fácil manuseamento, pois pode ser colocado e retirado em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura, com o uso de estrutura como suporte ou colocado como manta flutuante diretamente sobre as plantas.

1.2 - A enxertia

1.2.1. A enxertia: enquadramento

Potenciar a produção e estimular uma cultura de qualidade exige o reconhecimento e recurso a inúmeras técnicas, como a condução, a toturagem e a enxertia, devendo testar-se e adotar-se as técnicas adequadas ao manuseamento da cultura (Andriolo, 1999). A condução e o tipo de tutor utilizado potenciam o desenvolvimento da planta do tomateiro, assim como a quantidade e a qualidade de tomate produzido. A condução da planta pode ser feita numa haste - plantas de pé franco, duas ou três hastes - plantas enxertadas.

No contexto europeu, o recurso à técnica de enxertia, concretamente dos produtos hortícolas, teve início na década de 40, na Holanda, (González, 1999; Peil, 2003). Em consequência das doenças causadas por patógenos presentes no solo, em países como Espanha, Holanda e Japão, onde há muito mais tempo se investe na horticultura em ambiente protegido, recorre-se à enxertia, já que se constitui como uma alternativa de controlo e resolução de doenças em curto prazo e, em alguns casos, com menores custos (Kawaide, 1985; Lopes, 2003). No Japão, o recurso à enxertia já é um sucesso, sendo 16% em tomateiros e 99% em melancia.

Atualmente é uma técnica muito divulgada no nosso país, especificamente em cultura protegida. Em Portugal, os viveiristas de plantas hortícolas, instalados na zona Oeste, adotaram esta técnica nos últimos anos e estão a alterar as técnicas de produção dos produtores de tomate, recorrendo exclusivamente a plantas enxertadas, com o objetivo de maximizar a produção e a qualidade das cultivares utilizadas.

1.2.2. A enxertia: análise conceptual

Enxertar é unir duas porções de tecido vegetal vivo, visando o crescimento e desenvolvimento de uma única planta. O seu sucesso é representado pela união morfológica e fisiológica dessas duas partes. Para tal efeito, é fundamental que o câmbio do enxerto fique em contacto estreito com o câmbio do porta-enxerto (Canizares, 2001). O conceito de compatibilidade é definida como a capacidade de duas plantas diferentes, unidas pela enxertia, conviverem satisfatoriamente, como uma única planta (Gonzalez, 1999).

Assim, a enxertia permite a obtenção de resistência a diversas doenças do solo, tais como, a podridão da raiz (*Pyrenochaeta lycopersici*), *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Pseudomonas solanacearum*, *Verticillium albo-atrum* e nemátodos (Peil, 2003). Esta técnica possibilita ainda uma maior tolerância a temperaturas adversas e inconstantes, bem como maior resistência a características nefastas do solo, como é o caso da salinidade (Brandão, Goto, Guimarães, Habermann, Rodrigues, & Callegari, 2003).

A utilização desta técnica no controlo dos patógenos demonstra-se bastante favorável quando comparada com outras técnicas, como é exemplo a solarização, o vapor de água e até mesmo a pulverização de produtos químicos, já que não exige a mudança drástica no manuseamento da cultura (Brandão *et al.* 2003).

Dada a simplicidade que esta técnica comporta, já que não carece de cálculos ou equipamentos adicionais, quando bem utilizada pode demonstrar-se num dos mais eficazes e eficientes recursos na procura da qualidade na produção. Segundo Peil (2003), deve incidir-se sobre a qualidade do porta-enxerto, já que, sendo robusto e vigoroso, fará com que a planta adote as mesmas características. De acordo com o mesmo autor, o porta enxerto deve evidenciar resistência à doença que se tenciona controlar bem como aos elementos patogénicos do solo, devendo ainda considerar-se as condições morfológicas para a realização da enxertia.

O sucesso da enxertia está dependente da coincidência entre os tecidos próximos ao câmbio, que gera o calo ou cicatriz. Efetivamente, não existe nenhum método capaz de prever o resultado de uma enxertia, porém, sabe-se que quanto maior a afinidade botânica entre as espécies, maior a probabilidade de sobrevivência do enxerto. Através da enxertia o tecido recém cortado do enxerto, com capacidade de atividade meristemática, coloca-se em contacto seguro e íntimo com o tecido similar recém cortado do porta-enxerto. Células enxertadas da região do câmbio iniciam a produção de células parenquimáticas que logo depois se misturam e entrelaçam, formando o tecido do calo. Nas combinações compatíveis produz-se a reabsorção da capa necrótica antes da formação dos plasmodesmos secundários entre as células, perto dos feixes vasculares formados. Algumas células do calo diferenciam-se em células novas do câmbio. Essas novas células formam novo tecido vascular: xilema no interior e floema no exterior, estabelecendo-se assim a nova conexão vascular entre o enxerto e o porta-enxerto. Com frequência, no início da união formam-se anastomoses, que são pontes entre os feixes vasculares, sendo que o câmbio só é reconstituído completamente ao final da segunda semana (Miguel, 1997). Segundo o mesmo autor, nas hortaliças, este processo de união pode ser visível um dia após a enxertia e termina entre uma a três semanas depois, com a completa conexão do sistema vascular do floema e do xilema. De três a sete dias pode ser observada a formação do calo. A formação da união do enxerto termina quando o ferimento cicatriza e quando se estabelece a circulação de água e nutrientes da raiz para a parte aérea e fotoassimilados da parte aérea para a raiz.

1.2.3. Potencialidades e constrangimentos da enxertia

Parece haver forte unanimidade quanto às vantagens da enxertia na produção hortícola. Rodrigues (2009) encontra-se entre os principais autores a defender esta técnica, afirmando que os benefícios deste recurso conseguem simultaneamente uma produção

natural e segura para o ambiente, reduzindo a necessidade de utilização de pesticidas e fertilizantes. De entre as vantagens, Rodrigues (2009) aponta (i) a maior capacidade de absorção mineral, com melhorias da capacidade de nutrição; (ii) a maior resistência a doenças do solo, tais como *Fusarium*, *Verticilium*, “*Corky-Root*”; (iii) uma maior tolerância ou resistência a nemátodos; (iv) tolerância a altas e baixas temperaturas; (v). tolerância à salinidade; (vi) tolerância a solos demasiado húmidos; (vii) crescimento mais rápido e vigoroso da planta; e (viii) aumento da qualidade e quantidade dos frutos, sem afetar a tipologia dos mesmos.

Relativamente aos eventuais constrangimentos que esta técnica pode abarcar, salienta-se o indesejável baixo nível de compatibilidade entre as plantas (Santos, 2005). Segundo Andrews e Marques (1994) a variação no nível de compatibilidade resulta de vários fatores, como as condições ambientais ou o ataque de pragas e doenças e distúrbios nutricionais.

A principal consequência da baixa compatibilidade é a rutura no local da enxertia. Fachinello et al. (1995) relacionaram alguns indicadores desta baixa compatibilidade: falta de união entre o enxerto e o porta-enxerto resultando em diferença entre os diâmetros dos mesmos; desenvolvimento excessivo abaixo, acima ou no ponto de união; amarelecimento das folhas seguindo-se o desfolhamento precoce; crescimento vegetativo reduzido; diferença entre enxerto e porta-enxerto com relação ao início e final do período vegetativo; produção de frutos pequenos ou de má qualidade; morte prematura da planta. A incompatibilidade constitui portanto o insucesso do processo, resultando em inconveniência para a planta que foi alvo do método. Não se pode, assim, emitir qualquer desvantagem ou inconveniente neste processo, nem para a saúde humana, nem para o ambiente.

1.3. Objetivos do trabalho

Durante anos, o forte investimento no cultivo intensivo do tomate em estufa com vista ao mercado nacional e à exportação fez com que se recorresse a técnicas de produção intensiva com um recurso abusivo de fertilizantes e pesticidas químicos de síntese. Porém, a utilização de determinadas técnicas viria a demonstrar-se prejudicial para o ambiente e para a saúde das pessoas, causando até quebras de produção provocadas pela contaminação de agentes patogénicos, nomeadamente fungo e nemátodos no solo, cada

vez mais difíceis de resolver através de métodos tradicionais de controlo. Salienta-se também os problemas originados pela lixiviação dos sais com proveniência nos fertilizantes químicos de síntese.

O uso de técnicas como a enxertia, associada ao Modo de Produção Biológico aparece como uma oportunidade a ser desenvolvida, mais segura para o ambiente, para o manejo e para o consumidor.

Inserido no 2.º ano do curso de Mestrado de Agricultura Biológica (ESA/IPVC) este trabalho realizado numa estufa da Escola Profissional Agrícola Conde S. Bento em Santo Tirso, teve como objetivo principal, avaliar os sistemas de condução de tomate enxertado em cultura protegida na produtividade e qualidade dos frutos. Pretende-se assim analisar os efeitos da condução em 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas e em 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares.

Este estudo enquadra-se, ainda, no âmbito do projeto COST FA 1204 (*Vegetable grafting to improve yield and fruit quality under biotic and abiotic stress conditions*), em que a Escola Superior Agrária de Ponte de Lima/IPVC é parceiro.

2. Material e Métodos

2.1. Localização e características climáticas

O presente trabalho foi realizado na estufa 1 da Escola Profissional Agrícola Conde S. Bento (EPACSB), em Santo Tirso (Anexo A1). As coordenadas geográficas aproximadas do local são: 41.º 20' 41, 6'' N; 8.º 28' 18,4'' O, cuja altitude é de 52 metros.

O solo é cambisol de origem granítica, a textura é média e as principais características químicas encontram-se no quadro 2.1. Apresenta valores altos de matéria orgânica (MO), pouca acidez e valores muito altos de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), devido a uma utilização contínua de culturas protegidas intensivas, com aplicação de MO e fertilizantes minerais, numa rotação de culturas de feijão-alfacetado.

Durante o ensaio realizaram-se 4 colheitas de solo, a primeira como procedimento normal, a segunda após a inundação que ocorreu em janeiro de 2013 devido a proximidade da estufa com o rio, a terceira para verificar os valores de MO que estavam aparentemente muito elevados e a última decorreu no final da cultura.

Quadro 2.1 - Características do solo da estufa, ao longo do ensaio da EPACSB.

Nº da colheita	Data da colheita	pH H ₂ O	CE (dS m ⁻¹)	MO (g kg ⁻¹)	P ₂ O ₅ ER*	K ₂ O ER*	Ca	Mg
					(mg kg ⁻¹)			
1	24-01-2013	6,4	3,6	38	715	514	7625	155
2	25-01-2013	6,5	-	53	486	369	2857	144
3	13-03-2013	6,2	-	54	579	368	2810	117
4	24-10-2013	6,4	-	2,5	643	357	2893	329

* ER - método de Egner-Rhiem

A temperatura e a humidade relativa de ar dentro da estufa foram registadas através de um termohigrógrafo (Anexo A2), amavelmente cedido pelos Serviços de Avisos Agrícolas do Entre Douro e Minho, da Direção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAP-N). Foram registados os valores da temperatura (fig.1) e da humidade relativa do ar, durante o período de 13 de Junho a 24 de Setembro de 2013.

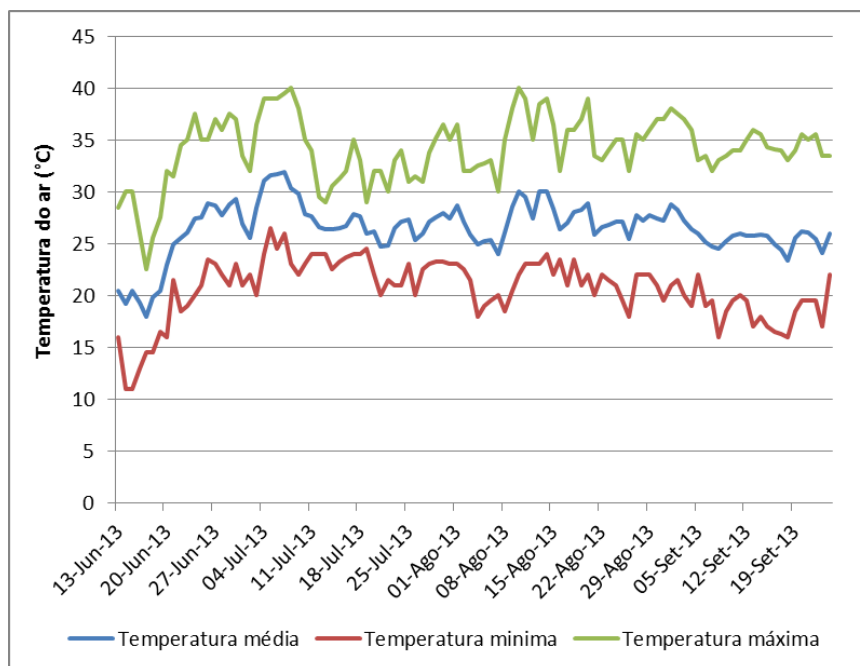


Figura 2.1 - Temperatura mínima, média e máxima do ar (°C), registada pelo termohigrógrafo, dentro da estufa.

2.2. Material vegetal

Para a realização do ensaio utilizou-se a cultivar de tomate tipo Beef, *Vinício* (E27.33490), enxertada no porta enxerto *Multifort*. As plantas foram amavelmente cedidas pelo Viveiro Germiplanta, localizado em Monte Redondo, Leiria. Os tomateiros chegaram do viveiro devidamente separados e identificados, com 2 hastes das folhas cotilodenaes, 2, 3 e 4 hastes acima das folhas cotilodenaes (Anexo A3).

Segundo a ficha técnica (Anexo A4) esta cultivar desenvolve uma planta vigorosa de fácil condução, os frutos são de qualidade ímpar, densidade, firmeza e cor intensa, peso médio de 300 g, tamanho GG calibre 82-103 e tem um excecional comportamento pós-colheita. Em relação às resistências descritas para esta cultivar, podemos apontar:

- *IR*(resistência média): *TSWV* - *Tomato Spotted Wilt Virus* (*Trips* - *Virus do Bronzeado*)
- *HR*(resistência alta): *Ma, Mi, Mj* - *Nematodos* (*Batatas*)
ToMV - *Tomato Mosaic Virus*
Fol 0-2 - *Fusarium oxysporum Lycopersici*
For - *Fusarium oxysporum f.sp. radices-lycopersici*

Ff 1-5 - Fulvia fuiva , ex: Cladosporium fulvum

Va - Verticillium albo-atrum

Vd - Verticillium dahlia

As características da cultivar Multifort (Anexo A5), utilizada como porta enxerto, desenvolve uma planta de vigor baixo a médio-alto, os frutos são de calibre médio. As resistências descritas para esta cultivar são:

- *IR*(resistência média): *Ma, Mi, Mj - Nematados (Batatas)*
- *HR*(resistência alta): *ToMV - Tomato Mosaic Virus*

Fol 0-2 - Fusarium oxysporum Lycopersici

For - Fusarium oxysporum f.sp. radices-lycopersici

Pl - Pyrenochaeta lycopersici

Va - Verticillium albo-atrum

Vd - Verticillium dahlia

2.3. Fertilização

Utilizou-se apenas o fertilizante de fundo, Monterra da Ecoveg (Anexo A6), antes da plantação, um composto granulado produzido à base de vinhaça, melaços, farinha de ossos e farinha de penas, com a seguinte concentração de nutrientes, NPK: 13-0-0; MgO: 0,2%; CaO: 1,2%; MO: 87%; C/N: 2; pH:7. Este adubo orgânico foi distribuído manualmente, na dose de 3 t ha⁻¹.

2.4. Desenho experimental

O desenho experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 4 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos foram os seguintes:

- P2c - plantas conduzidas a 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares
- P2 - plantas conduzidas a 2 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas
- P3 - plantas conduzidas a 3 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas
- P4 - plantas conduzidas a 4 hastas a partir dos nós das primeiras folhas definitivas

A dimensão da estufa era de 208 m² (26 m x 8 m), o espaçamento entre hastes foi de 0,5 m na linha e 0,5 m na entrelinha sendo o espaçamento entre linhas pareadas (talhões) de 1,10 m (fig. 2.2).

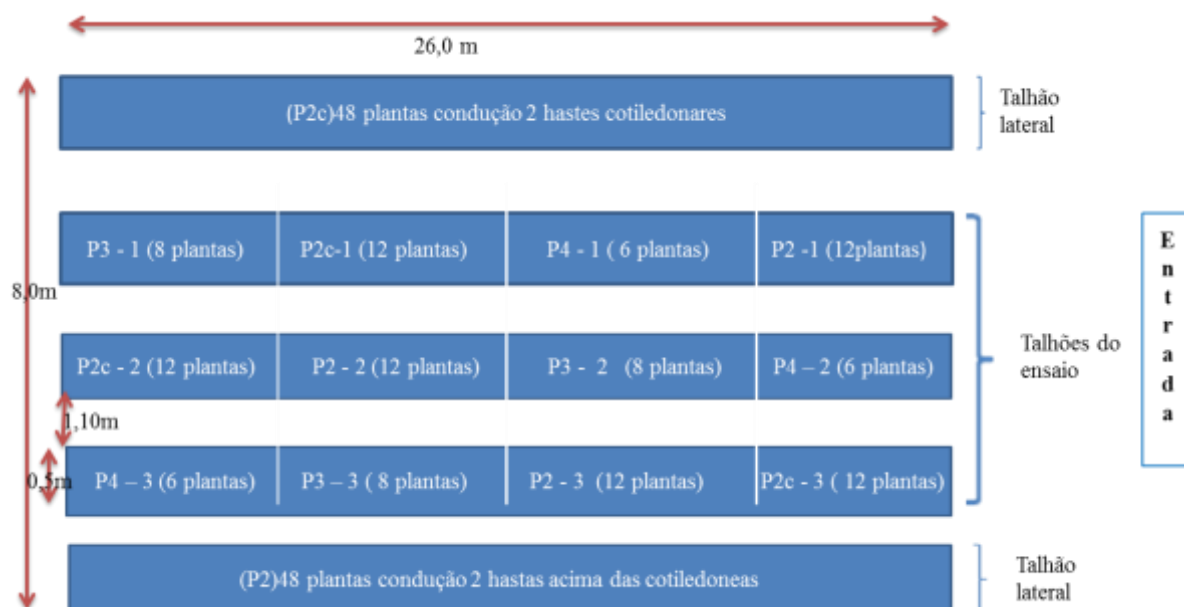


Figura 2.2- Desenho experimental do ensaio. A descrição dos tratamentos encontra-se no ponto 2.4.

2.5. Instalação da cultura

No dia antes da plantação foi mobilizado o terreno com fresa, de seguida distribuído manualmente o fertilizante de fundo e depois novamente fresado. Antes da colocação da tela para revestir o solo, efetuou-se um nivelamento superficial manualmente. Na tela foram feitas aberturas para a colocação das plantas, respeitando o referido compasso e de acordo com o sistema de condução a 2, 3 ou 4 hastes. Para uma melhor orientação na plantação foram pintadas umas linhas na tela do sentido das hastes e número de hastes. A cultura foi instalada no dia 14 de Março de 2013.

2.6. Técnicas culturais

Condução e tutoragem

As plantas vieram já despontadas do viveiro, com as hastes mais ou menos bem definidas e desenvolvidas. Uma semana após a plantação, colocaram-se os fios de

tutoragem que serviram de tutor vertical, sendo este suportado num arame colocado longitudinalmente, a 2,5 m de altura. Cada fio foi fixado ao solo no alinhamento de cada haste.

Cerca de um mês depois da plantação iniciou-se a condução das hastes no seu respetivo fio de tutoragem, aquando a aquisição do tamanho suficiente para esta prática, recorrendo-se, inicialmente, ao auxílio de uma argola de tutoragem. Este trabalho foi realizado semanalmente, garantindo-se, assim, uma melhor orientação da planta.

Poda em verde

De forma a maximizar as produções e a qualidade dos frutos, concentrando a nutrição no crescimento na haste principal, semanalmente, foram removidos os rebentos laterais, que se desenvolviam nas axilas, recorrendo-se, para tal, a uma tesoura de poda. Esta prática evita uma grande massa verde, permitindo um melhor arejamento e entrada de luz, servindo, também, para dificultar o desenvolvimento de doenças e instalação de pragas. Juntamente com os rebentos laterais eliminavam-se também as folhas que apresentavam algum amarelecimento, secas ou com sinais de Míldio, para evitar a propagação das doenças.

Após quatro meses da plantação e um mês da primeira colheita, a 23 de Julho foi realizada a despona final, com o objetivo de conter o crescimento da planta e potenciar o desenvolvimento dos frutos existentes, que entraram em maturação no mês de Setembro, já no declínio do número de horas de luz diárias e consequentemente menor incidência de radiação solar. Esta despona foi realizada duas folhas acima do aparecimento do 9.º ou 10.º cacho.

Controlo fitossanitário

Com o objetivo de minimizar a utilização de pesticidas químicos de síntese, deu-se sempre prioridade à utilização de meios de proteção biológica, recorrendo-se aos meios químicos só quando estritamente necessário.

Assim, para o controlo da mosca branca, foi utilizado o auxiliar *Nesidiocoris tenuis* (Heteroptera: *Miridae*), que possui um regime alimentar bastante polífago, podendo alimentar-se também de pulgões, ácaros, trips, ovos e pequenas larvas de lepidópteros. A largada destes predadores, Nesiline t, foi realizada no dia 30 de Abril de 2013 (Anexo A7).

Para controlar e identificar a população de Tuta absoluta, foi instalado, no dia 17 de Abril de 2013 um difusor com feromona sexual para atração dos machos, em armadilha tipo delta, registrando-se o número de capturas. Ao longo do tempo, o difusor foi substituído várias vezes (Anexo A8). Verificou-se um aumento substancial de capturas no mês de Julho e também alguns frutos com ataque de tuta. Neste âmbito, realizou-se um tratamento químico com Altacor da Bayer, compatível com o predador *Nesidiocoris tenuis* e com os abelhões polinizadores.

Sendo o míldio a doença que mais prejuízos causa na cultura do tomateiro, para além das técnicas culturais efetuadas para a prevenção deste, efetuaram-se também tratamentos de prevenção com um fungicida anti-míldio de ação superficial, o Folpec da Sapec, cuja periodicidade dos tratamentos realizaram-se de acordo com os serviços de avisos agrícolas da região.

Polinização da cultura

Com o objetivo de melhorar o rendimento das culturas e a qualidade dos frutos, utilizou-se, neste ensaio, os abelhões polinizadores (*Bombus terrestris*). Antes da colocação da colmeia, vedaram-se as janelas de arejamento da estufa com uma rede mosquiteira, de forma a possibilitar o movimento do ar e dos predadores, mas mantendo, no interior da estufa, os abelhões. A primeira colmeia com os abelhões foi colocada no dia 24 de Abril de 2013, no centro da estufa. Como a vida útil deles é de 6 a 8 semanas, e como as plantas ainda estavam em floração, colocou-se a segunda colmeia no dia 12 de Junho de 2013 (Anexo A9).

Rega da cultura

A cultura foi regada com sistema de rega gota-a-gota, com água sob pressão, estando a estufa equipada com uma rampa de gotejadores, com saídas na direção de cada camalhão. Os gotejadores tinham um espaçamento de 0,30 m e um débito de 4 l h⁻¹. Após a plantação o solo ficou à capacidade de campo, tendo-se posteriormente seguido um plano de rega procurando minimizar as perdas por escoamento e por evaporação.

2.7.Avaliação do desenvolvimento das plantas de tomate

Com o objetivo de avaliar o desenvolvimento das plantas do tomate, foram registados os seguintes estados de desenvolvimento da planta (Anexo A10).

- Aparecimento da 1ª flor
- 1º cacho completo(nº flores)
- Vingamentos do 1º cacho(nº frutos vingados)
- Número de cachos por haste

Esta avaliação começou no dia 24 de Março, aquando do aparecimento das primeiras flores, tendo-se prolongado até ao final, com o número de cachos por haste.

2.8. Colheita e avaliação da produtividade

A primeira colheita comercial do tomate realizou-se no dia 25 de Junho de 2013, 104 dias após a plantação; a última colheita efetuou-se no dia 24 de Setembro de 2013, 195 dias depois da plantação. Ao longo destes 91 dias foram realizadas colheitas semanais, o que fez um total de 14 colheitas, em duas plantas por cada repetição de todos os tratamentos.

Semanalmente foram registados os valores do número de frutos e o peso fresco por calibre, considerando-se os seguintes calibres (≤ 56 , 57-66, 67-81, 82-101 e >102 mm). Visualmente fez-se a avaliação do grau de maturação do tomate em quatro níveis de maturação: verde/rosado, rosado/verde, rosado/vermelho e vermelho, registando-se o número de frutos por cada nível. Nos registos de campo foram também contabilizados o número de frutos sem defeito, assim como os frutos com fendas ou películas cicatrizadas, pisaduras, defeito na coloração, sujidade e sintomas de ataque da *Tuta absoluta* (Anexo A11).

2.9. Avaliação das características de qualidade dos frutos

Para avaliar as características da qualidade dos frutos efetuaram-se 5 recolhas de tomate para análise laboratorial, realizadas no dia 2 e 23 de Julho, 20 de Agosto, 3 e 10 de Setembro, ou seja 7, 28, 56, 70 e 77 dias depois do início da colheita.

Para a determinação da Matéria Seca (MS), da firmeza, do teor em sólidos solúveis, do pH e da acidez titulável, foram escolhidos aleatoriamente 5 frutos de cada repetição dos tratamentos considerados (Anexo 12).

As determinações na matéria fresca foram efetuadas nos Serviços Analíticos da ESA/IPVC, através das metodologias que se descrevem em seguida:

- 1- Determinação da firmeza: a firmeza dos frutos foi medida com um penetrómetro (TR Snc) e foi expressa pela média da força máxima (kg) necessária para penetrar cada um dos frutos, com uma sonda cilíndrica de 8 mm a uma velocidade de 50 mm/min.
- 2- Divisão por corte dos frutos em quartos, sendo o conjunto de um quarto de cada fruto liquefeito para a determinação do teor em sólidos solúveis, pH e acidez titulável e o outro conjunto de um quarto de cada fruto utilizado para determinação da MS.
- 3- Determinação do teor de sólidos solúveis ou teor de açúcares: o grau Brix foi obtido com o auxílio do refratómetro PEN-PRO (ATAGO) por imersão deste no líquido obtido através da liquidificação, do primeiro conjunto de quartos do fruto.
- 4- Determinação do pH: O pH da amostra foi medido por um potenciómetro (TITROLINE-EASY, da Fisher Scientific).
- 5- Determinação do teor de acidez titulável: A acidez titulável foi determinada por titulação a pH 8,1 com uma solução de NaOH 0,1 N, por titulação automática (TITROLINE-EASY, da Fisher Scientific) e foi expresso em % ácido cítrico (m/v).
- 6- Determinação da percentagem de matéria seca: A percentagem de MS foi obtida após secagem a 61°C, numa estufa ventilada, após 48 horas, com estabilização peso seco, do segundo conjunto de quartos de fruto.

2.10. Avaliação estatística dos resultados

Recorreu-se ao *software* aplicativo *Statistical Package for Social Sciences*- SPSS, versão 15.0 para obter a comparação das médias entre as diferentes culturas, sendo realizada pela diferença mínima significativa, após análise de variância. A significância estatística foi indicada para o nível de probabilidade $P = 0,05$.

3 - Resultados

3.1 - Avaliação do desenvolvimento das plantas de tomate

O aparecimento da primeira flor ocorreu, em média, 42 dias após a plantação (DAP) para todas as plantas de tomate enxertado de todos os tratamentos (quadro 3.1 e fig. 3.1). O aparecimento do 1º cacho completo com frutos vingados ocorreu primeiro em todas as plantas cujas hastes se desenvolveram a partir dos nós das primeiras folhas definitivas, comparativamente com as plantas de 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c), apesar de não ter havido diferenças significativas na data de aparecimento do 1º cacho completo com flores (quadro 3.1, fig. 3.2).

Quadro 3.1 - Número de dias após a plantação em que ocorreu o aparecimento da primeira flor, do 1º cacho completo com flores e do 1º cacho completo com frutos vingados, para as plantas de tomate enxertado, com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c). LSD: menor diferença significativa; letras diferentes para a mesma série indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0.05$).

	Aparecimento 1ª flor/planta	1º cacho completo com flores	1º cacho completo com frutos vingados
	Nº dias após plantação		
P2c	42,5 a	56,4 a	79,2 a
P2	42,0 a	48,7 a	71,2 b
P3	42,0 a	52,3 a	72,7 b
P4	42,5 a	55,5 a	71,1 b
LSD	0,91	11,49	5,55

As plantas com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c) também apresentaram um maior número médio de flores no primeiro cacho em comparação com as plantas de tomate enxertado com 3 e 4 hastes, embora este número médio flores tenha sido idêntico ao das plantas com 2 hastes dos nós das primeiras folhas definitivas (P2) (quadro 3.2, fig. 3.3). No entanto, a percentagem de vingamento dos frutos no primeiro cacho, foi mais baixa para as plantas P2c a par das plantas P3.

O número médio de cachos por haste foi significativamente superior nas plantas com 2 hastes dos nós das primeiras folhas definitivas (P2) em comparação com 4 hastes (P4) e idêntico com os restantes tratamentos (quadro 3.2, fig. 3.4). O número médio de cachos por planta foi maior nas plantas P4 do que nas plantas P2c, embora este valor tenha sido idêntico ao das plantas dos restantes tratamentos (quadro 3.2).

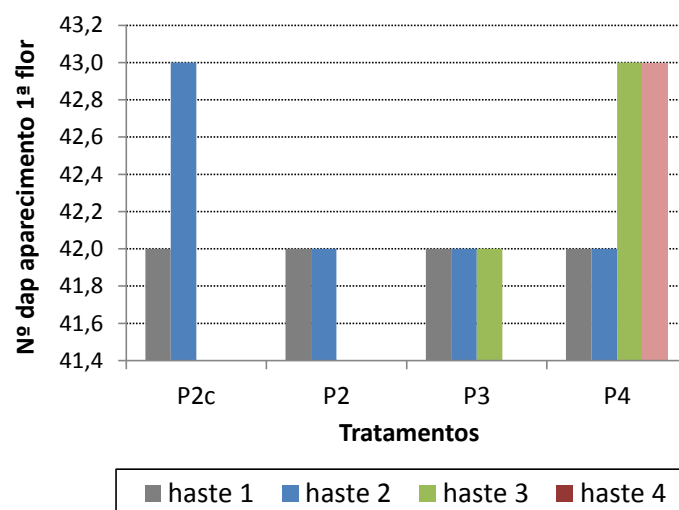


Figura 3.1 - Número de dias após a plantação em que ocorreu o aparecimento da primeira flor em cada haste, para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

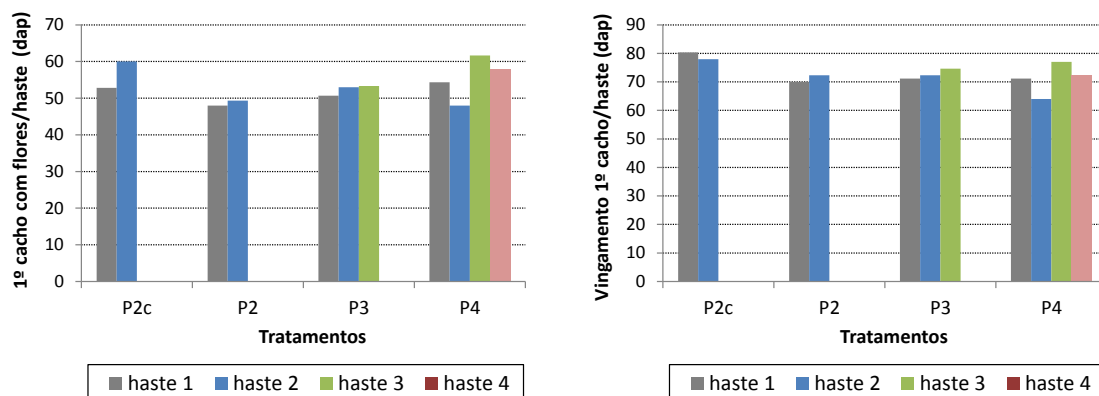


Figura 3.2 - Número de dias após a plantação em que ocorreu o aparecimento do primeiro cacho completo com flores e do primeiro cacho completo com frutos vingados, para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

Quadro 3.2 - Número médio de flores e de frutos vingados e percentagem de vingamento dos frutos no primeiro cacho; número médio de cachos por haste e de cachos por planta, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c). LSD: menor diferença significativa; letras diferentes para a mesma série indicam diferenças significativas entre os tratamentos ($p < 0.05$).

	1º cacho			Nº médio cachos/haste	Nº médio cachos/planta
	Nº médio de Flores	Nº médio de frutos vingados	% frutos vingados		
P2c	6,0 a	4,8 a	81,2 b	9,6 ab	19,2 b
P2	5,1 ab	4,7 a	91,1 a	10,4 a	20,8 ab
P3	4,3 b	3,6 a	83,8 ab	9,3 ab	28,0 ab
P4	4,3 b	3,9 a	91,2 a	7,5 b	29,8 a
LSD	1,59	1,62	9,79	2,60	10,08

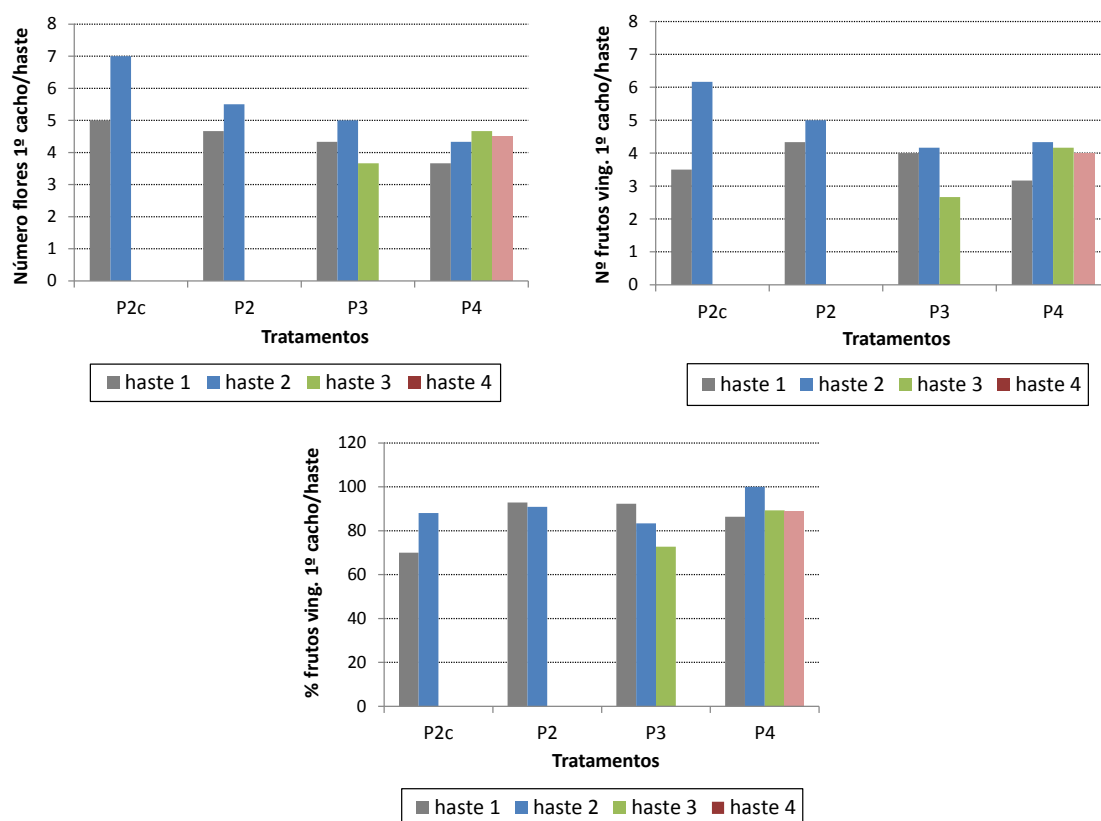


Figura 3.3 - Número médio de flores e de frutos vingados e percentagem de vingamento dos frutos no primeiro cacho em cada haste, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

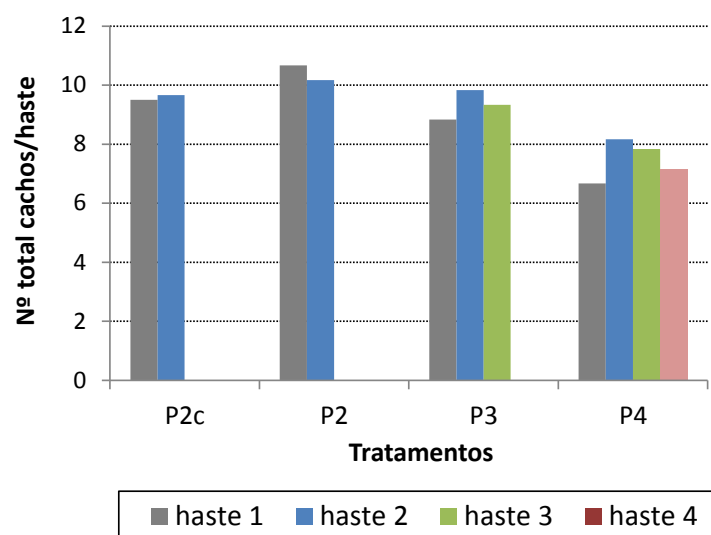


Figura 3.4 - Número médio de cachos em cada haste, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

3.2 - Produtividade dos frutos de tomate

A primeira colheita comercial do tomate realizou-se no dia 25 de Junho de 2013, 104 dias após a plantação, a última colheita efetuou-se no dia 24 de Setembro de 2013, 195 dias depois da plantação. Ao longo destes 91 dias foram realizadas colheitas semanais, o que fez um total de 14 colheitas, em duas plantas por cada repetição de todos os tratamentos.

O número total de frutos e a produtividade foi significativamente maior em ambas as plantas conduzidas a 2 hastes (26,5 kg), comparando com as plantas conduzidas a 3 e 4 hastes (19,5 kg) (quadro 3.3 e fig. 3.5).

Quadro 3.3 - Número total de frutos (m^{-2}) e produtividade (kg m^{-2}) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

Tratamentos	Número de frutos (m^{-2})	Produção (kg m^{-2})
P2c	121,5 a	25,8 a
P2	125,0 a	27,2 a
P3	82,9 b	18,8 b
P4	89,0 b	20,1 b
<i>LSD</i>	9,8	2,01

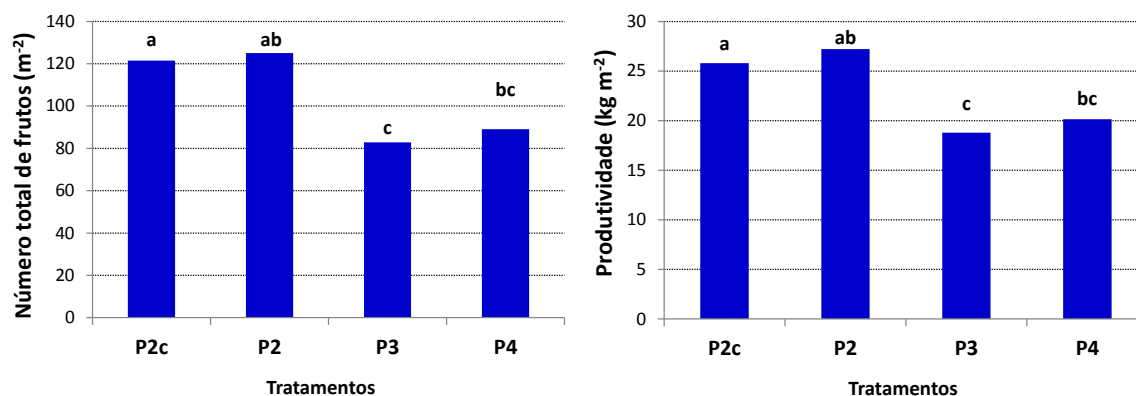


Figura 3.5 - Número total de frutos (m⁻²) e produtividade (kg m⁻²) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

De acordo com a figura 3.6 e 3.7, também ao longo do tempo da colheita a tendência para a produtividade (kg m⁻²) e o número de frutos (m⁻²) foi sempre superior em ambas as plantas conduzidas a 2 hastes.

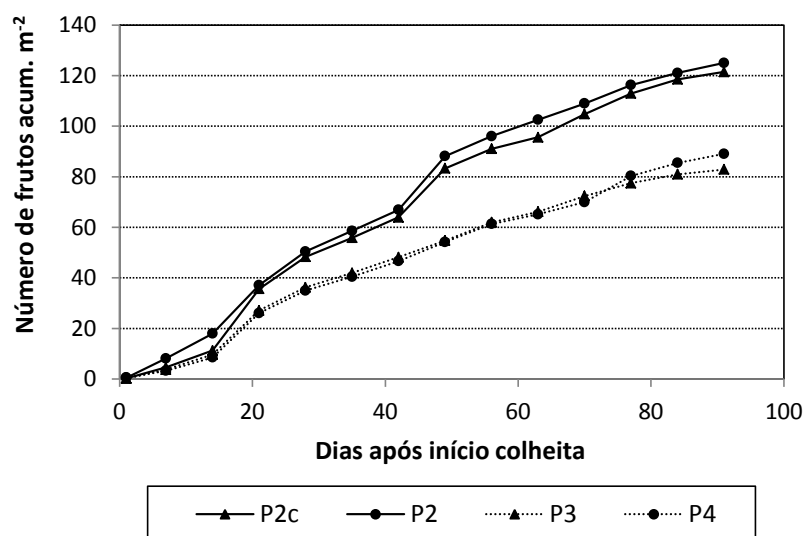


Figura 3.6 - Número de frutos acumulados (m⁻²), durante o período da colheita (25/6 a 24/9/2013) para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

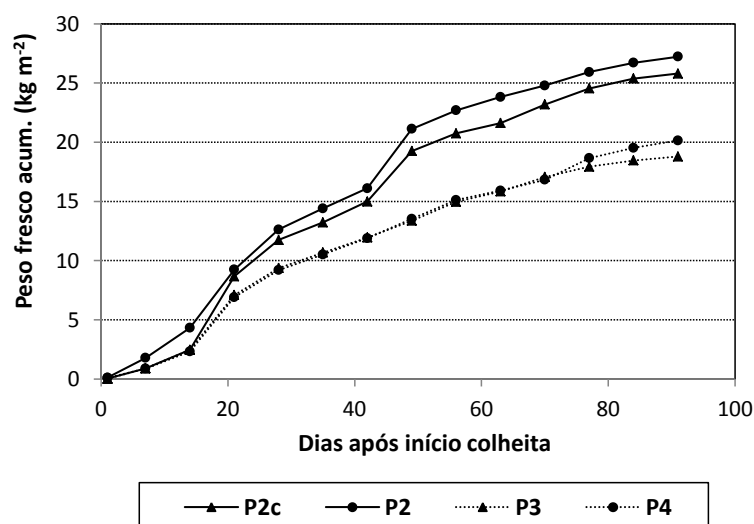


Figura 3.7 - Peso fresco acumulado (kg m^{-2}), durante o período da colheita (25/6 a 24/9/2013) para as plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

3.3 - Calibre dos frutos de tomate

Para a determinação dos calibres foram registados semanalmente os valores do número de frutos (quadro 3.4 e fig. 3.8) e o peso fresco (quadro 3.5 e fig.3.9) por calibre, considerando-se as seguintes classes de calibres comerciais (≤ 56 , 57-66, 67-81, 82-101 e >102 mm). Os frutos de tomate para as três classes de calibre compreendido entre 57 e 102 mm representaram 96,3 % da produtividade total, e esta foi similar para todos os tratamentos (fig. 3.8).

Quadro 3.4 - Número de frutos de tomate (m^{-2}), para frutos com calibre ≤ 56 , 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

Número de frutos de tomate (m ⁻²)						
Tratamentos	Calibre					To tal
	<56mm	57-66 mm	67-81 mm	82-101mm	> 102 mm	
P2c	9,4 a	36,0 a	66,0 a	9,8 b	0,2 a	121,5
P2	7,7 a	34,4 a	68,5 a	13,7 a	0,6 a	125,0
P3	4,1 b	21,6 b	45,4 b	11,3 ab	0,4 a	82,9
P4	4,6 b	25,5 ab	47,6 b	10,4 ab	0,9 a	89,0
<i>LSD</i>	2,33	9,40	10,23	3,30	1,13	9,77

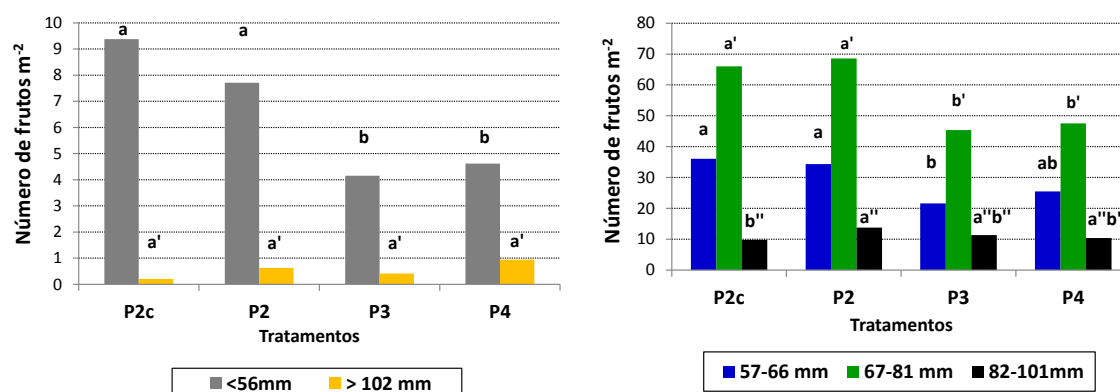


Figura 3.8 - Número de frutos de tomate (m⁻²), para frutos com calibre ≤ 56, 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c). Letras diferentes para a mesma série significa diferenças significativas entre os tratamentos (p <0,05).

Quadro 3.5 - Peso fresco de tomate (kg m⁻²), para frutos com calibre ≤ 56, 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

Peso fresco de tomate (kg m ⁻²)						
Tratamentos	Calibre					Total
	≤ 56 mm	57-66 mm	67-81 mm	82-102 mm	> 102 mm	
P2c	0,8 a	5,7 a	15,7 a	3,5 b	0,1 a	25,8
P2	0,6 ab	5,2 ab	16,4 a	4,8 a	0,3 a	27,2
P3	0,3 c	3,4 c	10,9 b	3,9 ab	0,2 a	18,8
P4	0,4 bc	4,1 bc	11,6 b	3,4 b	0,6 a	20,1
<i>LSD</i>	0,18	1,23	2,27	0,97	0,70	2,01

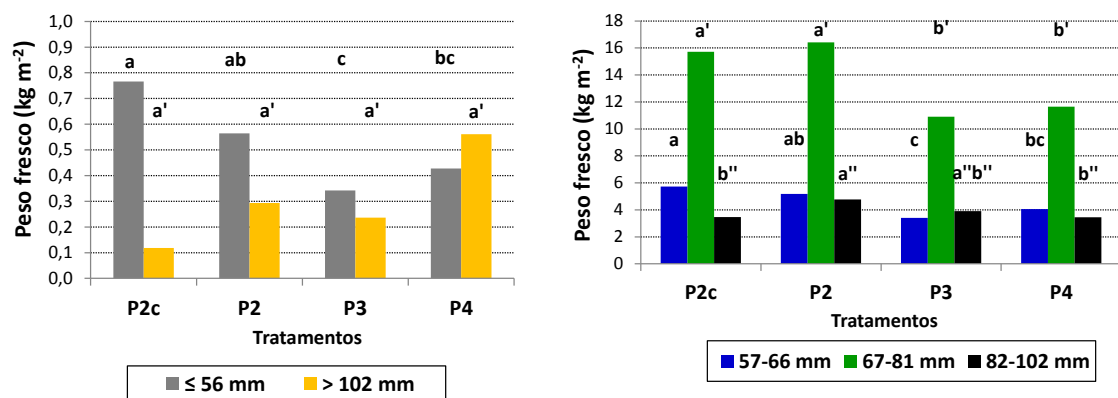


Figura 3.9 - Peso fresco do tomate (kg m⁻²), para frutos com calibre ≤ 56, 57 - 66, 67-81, 82 - 102 e >102 mm para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c). Letras diferentes para a mesma série significa diferença entre os tratamentos (p <0,05).

3.4. Grau de maturação dos frutos de tomate

A avaliação do grau de maturação do tomate foi dividido em quatro níveis de maturação: verde/rosado, rosado/verde, rosado/vermelho e vermelho, registrando-se o número de frutos por cada nível, para cada tratamento.

As diferenças entre os vários níveis de cor não foram significativas entre os tratamentos, e a percentagem de frutos rosado/vermelho foi superior em todos os tratamentos, em média, em 35% dos frutos (fig.3.10).

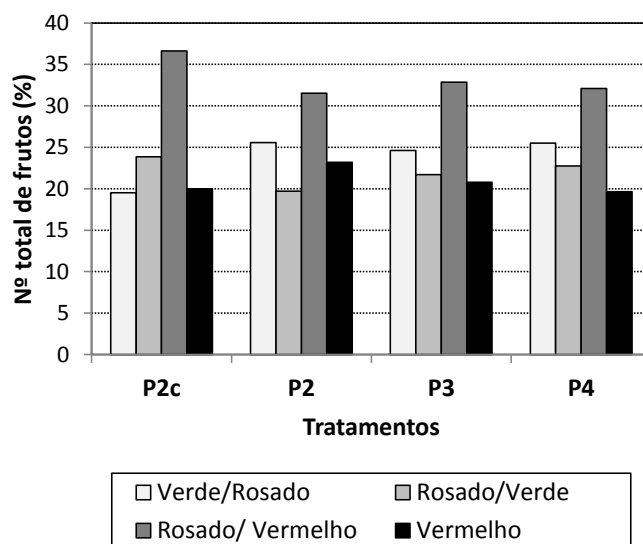


Figura 3.10 - Percentagem do número total de frutos, para os quatro níveis de maturação, Verde/Rosado, Rosado/Verde, Rosado/Vermelho e Vermelho, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

3.5. Defeitos dos frutos de tomate

Nos registos de campo foram também contabilizados o número de frutos sem defeito, assim como os frutos com fendas ou películas cicatrizadas, pisaduras, defeito na coloração, sujidade e sintomas de ataque da *Tuta absoluta*, para cada tratamento.

As diferenças entre os vários tratamentos não foram significativas e o número de frutos sem defeito foi similar em todos os tratamentos, em média 90,9%. Contudo os frutos com fendas foi superior nos tratamentos P2 e P4 (8,0 %) em comparação com os restantes tratamentos (5,6%).

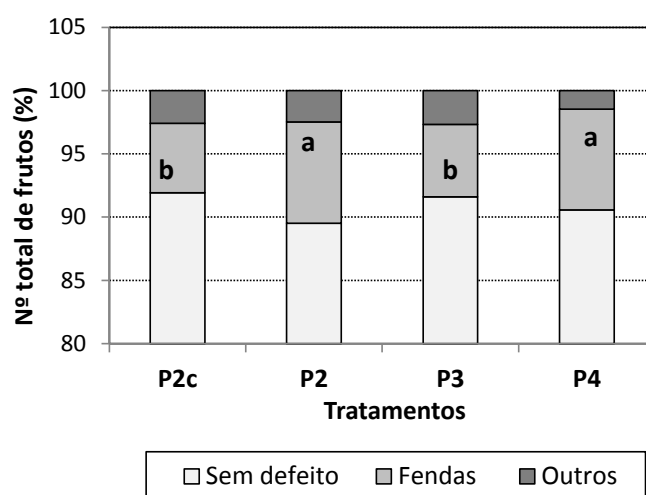


Figura 3.11 - Percentagem do número total de frutos sem defeito, com fendas e outros, para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

3.6. Parâmetros de qualidade dos frutos de tomate

Para avaliar as características da qualidade dos frutos efetuaram-se 5 recolhas de tomate para análise laboratorial, realizadas no dia 2 e 23 de Julho, 20 de Agosto, 3 e 10 de Setembro, ou seja 7, 28, 56, 70 e 77 dias depois do início da colheita. Para a determinação da Matéria Seca (MS), da firmeza, do teor em sólidos solúveis, do pH e da acidez titulável, foram escolhidos aleatoriamente 5 frutos de cada repetição dos tratamentos considerados.

Não existiram diferenças significativas entre os tratamentos para os parâmetros de qualidade dos frutos analisados (fig. 3.12 e fig. 3.13) e os valores médios encontram-se no quadro 3.6.

Quadro 3.6 - Média dos valores para os parâmetros de qualidade dos frutos, firmeza (kg), total de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável (g 100g Pf⁻¹) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

Tratamentos	Parâmetros de qualidade dos frutos			
	Firmeza (Kg)	Sólidos solúveis (° Brix)	Acidez titulável (g 100g Pf ⁻¹)	pH
P2c	0,97	5,02	0,31	4,43
P2	1,02	5,23	0,30	4,42
P3	1,04	5,19	0,28	4,44
P4	1,00	5,03	0,29	4,27
Média	1,0	5,1	0,3	4,4

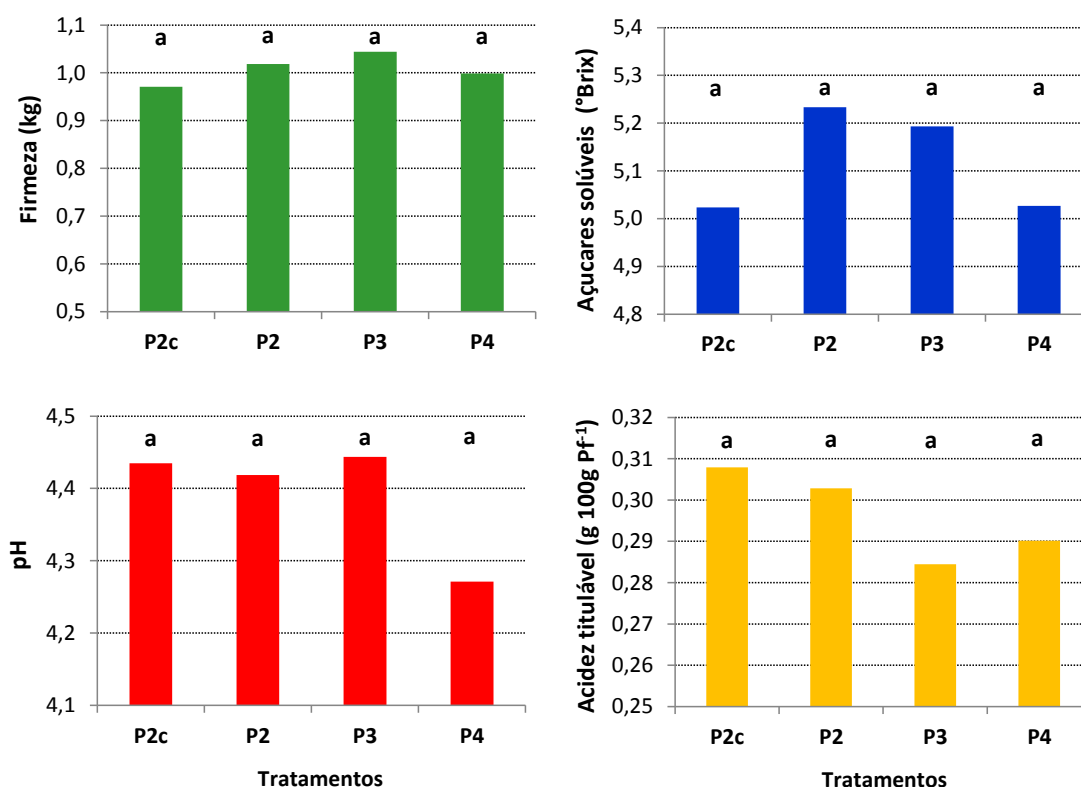


Figura 3.12 - Firmeza (kg), total de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável (g 100g Pf⁻¹) para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c). Letras diferentes para a mesma série significa diferença entre os tratamentos(p <0,05).

A evolução dos diferentes parâmetros de qualidade dos frutos, ao longo do ciclo produtivo não revelou grandes oscilações, tal como se pode analisar na figura 3.13.

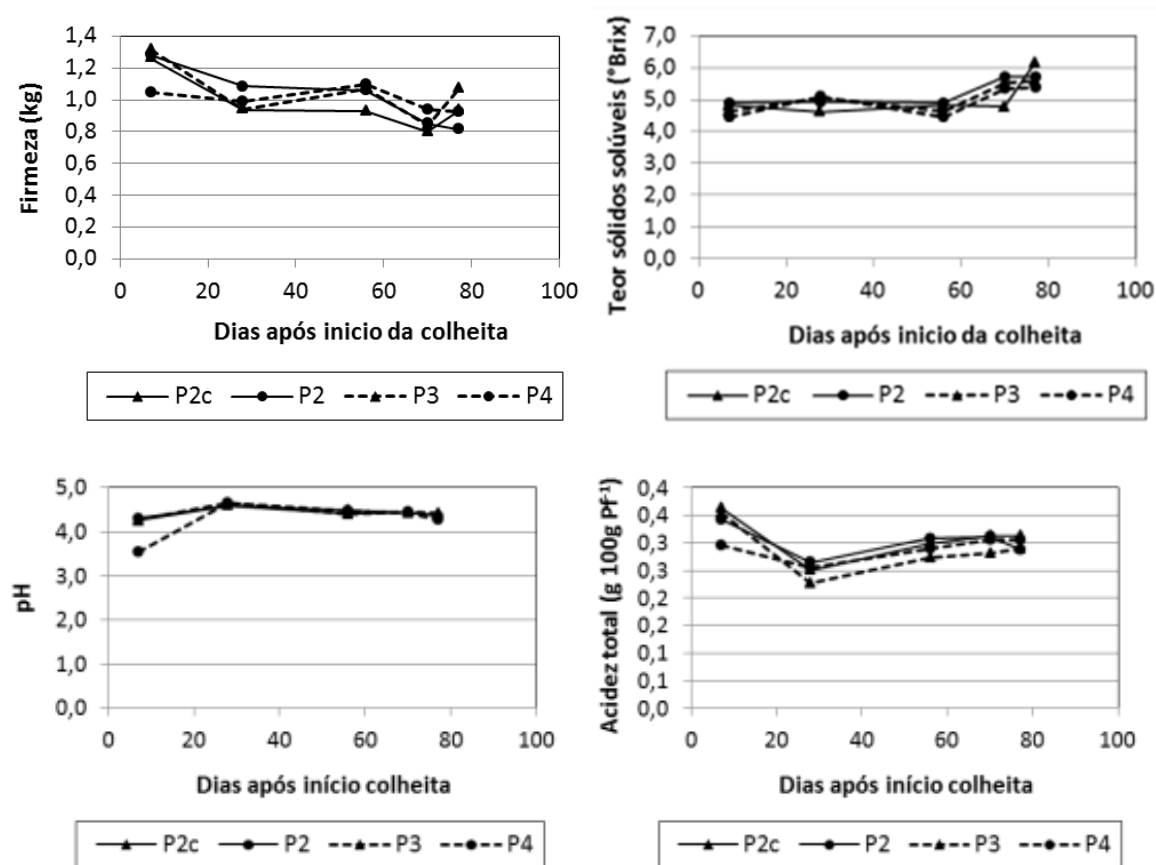


Figura 3.13 - Firmeza (kg), total de sólidos solúveis (°Brix), pH e acidez titulável (g 100g Pf⁻¹), ao longo do período da colheita (25/6 a 24/9/2013), para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c).

3.7. Matéria seca dos frutos de tomate

A avaliação da matéria seca, tal como dos parâmetros de qualidade dos frutos, foi efetuada 7, 28, 56, 70 e 77 dias depois do início da colheita. A matéria seca dos frutos foi semelhante para todos os tratamentos, sendo o seu valor médio de 4,9% (fig. 3.14).

A matéria seca dos frutos também não variou significativamente ao longo do ciclo produtivo das culturas, em todos os tratamentos em estudo (fig. 3.15).

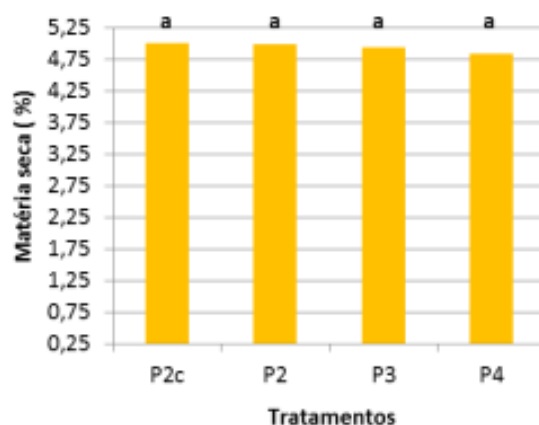


Figura 3.14 - Percentagem de matéria seca para os tratamentos de plantas de tomate enxertado com 2, 3 e 4 hastes a partir dos nós das primeiras folhas definitivas (P2, P3, P4) e com 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c). Letras diferentes para a mesma série significa diferença entre os tratamentos ($p < 0,05$).

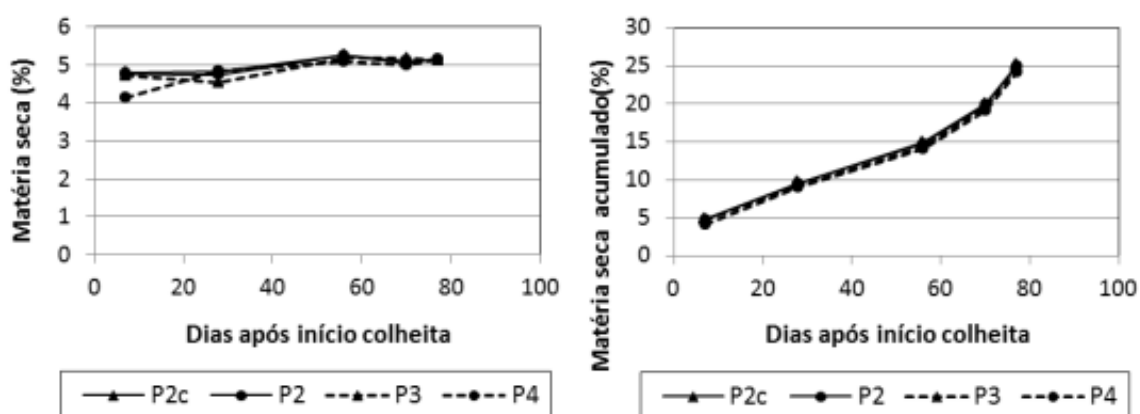


Figura 3.15 - Percentagem de matéria seca e matéria seca acumulada dos frutos ao longo do período de colheita (25/6 a 24/9/2013).

4. Discussão e conclusão

O aparecimento da primeira flor ocorreu, em média, 42 dias após a plantação (DAP) para todas as plantas de tomate enxertado de todos os tratamentos. O aparecimento do 1º cacho completo com frutos vingados ocorreu primeiro em todas as plantas cujas hastes se desenvolveram a partir dos nós das primeiras folhas definitivas, comparativamente com as plantas de 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c), apesar de não ter havido diferenças significativas na data de aparecimento do 1º cacho completo com flores.

As plantas com 2 hastes a partir dos nós das folhas cotiledonares (P2c) apresentaram um maior número médio de flores no primeiro cacho em comparação com as plantas de tomate enxertado com 3 e 4 hastes. No entanto, a percentagem de vingamento dos frutos no primeiro cacho, foi mais baixa para as plantas P2c a par das plantas P3.

O número médio de cachos por haste foi significativamente superior nas plantas com 2 hastes dos nós das primeiras folhas definitivas (P2) em comparação com 4 hastes e semelhantes aos restantes tratamentos. O número médio de cachos por planta foi maior nas plantas P4 do que nas plantas P2c, mas idêntico aos outros tratamentos.

Ao longo do tempo de colheita verificou-se uma superioridade no número total de frutos e na produtividade nas plantas conduzidas a 2 hastes, em comparação com as plantas conduzidas a 3 e 4 hastes. Traduzindo-se no final, num número total de frutos e produtividade, significativamente maior em ambas as plantas conduzidas a 2 hastes (26,5 kg), comparando com as plantas conduzidas a 3 e 4 hastes (19,5 kg).

Em relação ao calibre dos frutos não houve diferenças significativas em relação aos diferentes modos de condução, e a produtividade total concentrou-se nos calibres centrais compreendidos entre os 57 e 102 mm e foi de 96.3 %. Sendo esta uniformidade nos tamanhos um ponto positivo para a variedade de tomate utilizada neste ensaio e para a sua comercialização.

Também para o grau de maturação dos frutos não houve diferenças significativas entre os vários tratamentos. A cor do tomate é facilmente controlada pelo produtor, conforme o consumo do mercado, sabendo-se que os frutos de cor vermelha têm um tempo de conservação inferior aos de cor verde. Assim cada produtor tem de ter em conta estas condições.

Entre os diferentes modos de condução 2, 3 ou 4 hastes, não houve diferenças significativas para o número de defeitos analisados sendo a percentagem de frutos sem defeito de 90.9%. A restante percentagem de frutos com defeitos não terá grande relevância na comercialização pois são defeitos que não impedem a comercialização, tais como as fendas ou películas cicatrizadas ou forma irregular.

Nos parâmetros de qualidade dos frutos de tomate analisados, não houve diferenças significativas entre os vários tratamentos, assim como ao longo do tempo de colheita, não revelaram grandes oscilações. Os valores médios foram de 1,0 kg para a firmeza, 5,1°Brix para os sólidos solúveis, 0,3 g 100g Pf⁻¹, para a acidez titulável, 4,4 para o pH e matéria seca de 4,9%.

Considerando o preço unitário das plantas enxertadas (0,71€ planta⁻¹), a densidade das plantas conduzidas a 2, 3 e 4 hastes respetivamente de 1,25, 0,83 e 0,63 plantas m⁻², o aumento do rendimento (7,0 kg m⁻²) e o preço médio do tomate (0,50 € kg⁻¹), pode-se concluir que o rendimento bruto para as plantas com haste dupla pode ser cerca de 3,0 € m⁻² superior ao das plantas conduzidas a 3 e 4 hastes. Embora as plantas conduzidas a duas hastes apresentem um custo por planta superior e por outro lado um aumento de trabalho na plantação, compensa o seu rendimento e qualidade dos frutos em relação as plantas conduzidas a 3 e 4 hastes.

Como as diferenças entre as plantas conduzidas a 2 hastes dos nós das folhas cotiledonares (P2c) e dos nós das primeiras folhas definitivas (P2) não foram significativas, não se recomenda as plantas de duas haste das folhas cotiledonares, devido a precisarem de maior cuidado de poda no viveiro.

Para futuro, prespetiva-se incluir uma avaliação mais profunda para plantas enxertadas (tomate, pepino, pimentão, melão, melância e feijão verde), para melhorar o rendimento e a qualidade dos frutos em condições de stress biótico e abiótico e para cultivares que são preferidas no modo de produção biológico, por terem uma maior qualidade dos frutos, mas que estão muitas vezes sujeitas a doenças do solo, difíceis de controlar e combater.

Referências bibliográficas

- Afonso, M., Marques A., Opite L., s/d. Horticultura. Manual de formador, Marquiflor. Disponível: <http://opac.iefp.pt:8080/images/winlibimg.exe?key=&doc=71406&img=143>.
- Agrobio – Associação de Agricultura Biológica. Site disponível: www.agrobio.pt
- Almeida, D.P., 2006. *Manual de culturas hortícolas*. Editorial Presença. Volume II, 39-72.
- Andrews, P. & Marques, C. (1994). Graft incompatibility. In. Janick, J. Horticultural Reviews, v. 15, Purdue University, pp. 183-232.
- Andriolo, J. (1999). *Fisiologia das culturas protegidas*. Santa Maria: UFSM.
- Brandão, J., Goto, R., Guimarães, V., Habermann, G., Rodrigues, J., Callegari, O. (2003). *Influência da enxertia nas trocas gasosas de dois híbridos de berinjela cultivados em ambiente protegido*. Horticultura Brasileira, Brasília, v.21, n. 3, p. 474-477, julho-setembro.
- Carvalho, J. L. & Pagliuca L. G., 2007. Tomate, um mercado que não para de crescer globalmente. *Hortifruti Brasil*, 58, pp. 6-14.
- Correa, A., Fernandes, M., & Aguiar, L. (2012). *Produção de tomate sob manejo orgânico*. Programa Rio Rural, Manual Técnico 36 – ISSN 1983 – 5671.
- Costa, J. M., Heuvelink, E., 2005. *Introduction: The tomato crop and industry*. In Tomatoes, Heuvelink, E, CABI Publishing, Cambridge, 1-20.
- Costa, N., (2013). *A cultura do tomate em modo de produção biológica*. Trabalho de Unidade Curricular Olericultura e PAM no MPB, apresentada ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Viana do Castelo.
- Dam, B. V., Goffau M., Hilmi M., Jeude, J., Naika S., 2005. *A cultura de tomate. Produção, processamento e comercialização*. Agromisa/CTA. Site disponível: <http://umaquintanacidade.files.wordpress.com/2012/02/a-cultura-do-tomate.pdf>
- Escola Profissional Agrícola Conde S. Bento. Site disponível: <http://www.epacsb.pt/>
- Fachinello, J., Hoffmann, A., Nachtigal, A., Kersten, E., Fortes, G. (1995). *Propagação de plantas frutíferas de clima temperado*. 2.ed. Pelotas: UFPEL.
- FAO, (2007). Faostat Database. Site disponível: <http://faostat.fao.org/>
- Ferreira, J., 2012. *Guia de Fatores de Produção para Agricultura Biológica 2012/2013 – Fertilizantes, Produtos Fitofarmacêuticos, Organismos Auxiliares, Sementes e Plantas* - 4ª edição. AGROSANUS.

- Ferreira, J. (coord.), Stecht, A., Torres, L., Serrador, F., Marreiros, A., Silva, Queda, A., Vasconcelos, E., Rodrigues, J., Franco, J., Marques, J., Valente, F., Fernandes, M., Ferreira, A., Cabral, F., (2012). “As Bases da Agricultura Biológica – Tomo I: Produção Vegetal”, 2ª edição. Edibio, Edições, Lda.
- GPP (2007). Diagnóstico Sectorial - Frutas Hortícolas e Flores. Gabinete de Planeamento e Políticas, MADRP, Lisboa, 94 pp.
- GPP. 2012. Programa de Desenvolvimento Rural 2014-2020 - Documento de orientação. Gabinete de Planeamento e Políticas, MMAOT, Lisboa, 67 pp.
- González, J. (1999). *Planteles: semilleros, viveros*. Reus: Ediciones de Horticultura. Cap.9, p.121-128.
- INE-Instituto Nacional de Estatística. Site disponível : www.ine.pt
- Kawaide, T. (1985). *Utilization of roostocks in cucurbits production in Japan*. Japan Agricultural Research Quarterly, Ibaraki, v.18, pp.284-289,1985.
- Lopes, J., (2013). *Avaliação do desenvolvimento, da produção e da qualidade do tomate em hidroponia com substrato em sacos de polietileno de diferentes anos de utilização e em vasos de esferovite*. Trabalho de Final de Curso/Licenciatura em Engenharia Agronómica, apresentada ao Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Viana do Castelo.
- Miguel, L. (1997). *Formation, évolution et transformation d'un ,systeme agraire dans le sud du Brésil (littoral nord de l'Etat du Paraná): une paysannerie face à une politique de protection de l'environnement: "Chronique d'une mort annoncée?"*. Tese de Doutorado, INA-PG, Paris.
- Mourão, I., 2007. Tecnologias de Produção. In: Mourão, I.M. (Ed). Manual de Horticultura no Modo de Produção Biológico. Projecto AGRO 747, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, pp. 87-121.
- Mourão, I., 2013. Plantas hortícolas, aromáticas e medicinais, e flores comestíveis - Planeamento e épocas de produção. In: I.M. Mourão e L.M. Brito, Horticultura Social e Terapêutica - Hortas Urbanas e Atividades com Plantas no Modo de Produção Biológico, Pubblindústria / Engebook, pp. 125-143.
- Peil, R. (2003). A enxertia na produção de mudas de hortaliças. Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.6, pp. 1169-1177.
- Rodrigues, C. (2009). *Plantas hortícolas enxertadas. I Colóquio Nacional de Sementes e Viveiros*. Atas Portuguesas de Horticultura, 15, 80-84.
- Sativa- Controlo e Certificação de Produtos. Site disponível : www.sativa.pt

Syngenta.Site disponível:www.syngenta.com/global/Bioline/en/products/allproducts

Santos, H. (2005). *Fruteiras de clima temperado em cultivo protegido: desafios e perspectivas em videira e macieira*. In: Seminário de pesquisa sobre fruteiras de clima temperado, 1.^a Edição, Bento Gonçalves. Programa e resumos: Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, 2005. 44p.

ANEXOS

A1- Apresentação da EPACSB



A comemorar 100 anos de ensino durante o ano de 2013, a EPACSB, tem diversas valências para além do ensino, desde a produção de leite de vaca, confeção de iogurtes e queijos, produtos hortícolas, frutícolas e florícolas, para consumo interno e também para venda ao público em geral, na casa das vendas.

“As escolas são todas iguais, mas também todas diferentes. Umas mais do que outras. A nossa é diferente porque é AGRÍCOLA e ser agrícola comporta um determinado número de especificidades e uma mística que só quem teve o privilégio de por aqui ter passado pode compreender.

O mosteiro do séc. XVII, os espaços verdes, a área agrícola, o internato e fundamentalmente o carácter humano que existe em cada um de nós, dá origem a uma comunidade onde dá gosto viver e aprender.

Aberta a toda a comunidade, colaborando com diversas entidades e principalmente com dezenas de escolas que todos os anos nos visitam, desde o ensino pré-primário ao secundário, a E.P.A.C.S.B. está disponível para recebê-los com todo o prazer.

Olhem que vale a pena!...”

Citado por Eng.º Carlos Alberto da Silva Frutuosa, Diretor da EPACSB

“Atualmente a Escola dispõe das seguintes instalações gerais:

Conselho Executivo, serviços administrativos, salas de aula, salas de informática, laboratórios, oficinas tecnológicas, cozinha, refeitório, sala de professores, reprografia, papelaria, internato, lavandaria, rouparia, capela, biblioteca, auditório, bar, adega, casa de vendas, casa das máquinas, vacaria, estufas hortícolas e florícolas, mata, vinha, campos de jogos, balneários e sanitários.

A exploração agro-pecuária ocupa uma superfície total de 29 ha, sendo a superfície agrícola útil de 17 ha e a superfície florestal de 12 ha. Os solos são franco-argilosos de capacidade “B”.

Aprender - fazendo...

Para que os alunos aprendam - fazendo, a Escola dispõe de diversos laboratórios e salas tecnológicas bem equipadas, o que permitem ainda a elaboração dos seguintes

produtos:

- Queijos, manteiga, iogurtes, vinho verde, aguardente envelhecida, licor de rosas, compotas, etc.

São ainda produzidos para consumo interno produtos hortícolas, frutícolas e florícolas (em especial variedades de roseiras), bem como ovos e leite.

A ligação Escola/Meio é concretizada através de diversos protocolos de cooperação que permitem aos jovens realizar a formação em contexto de trabalho, desenvolver projectos, estágios ou provas de aptidão profissional em diversas empresas e/ou instituições de carácter regional ou nacional.”

Citado em: <http://www.epacsb.pt/>

A2-Instalação do termohigrógrafo

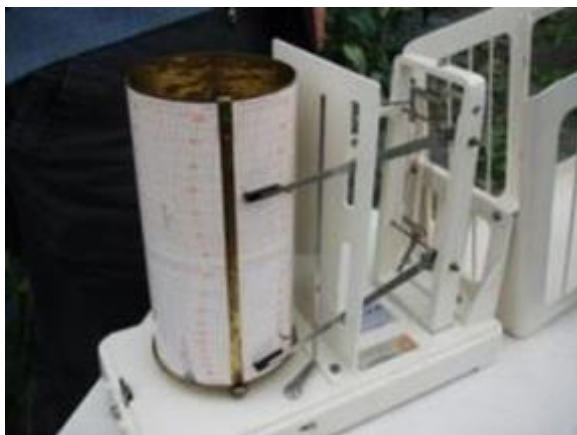


Fig. A2.1- Termohigrógrafo



Fig. A2.2- Suporte/abrigo do termohigrógrafo

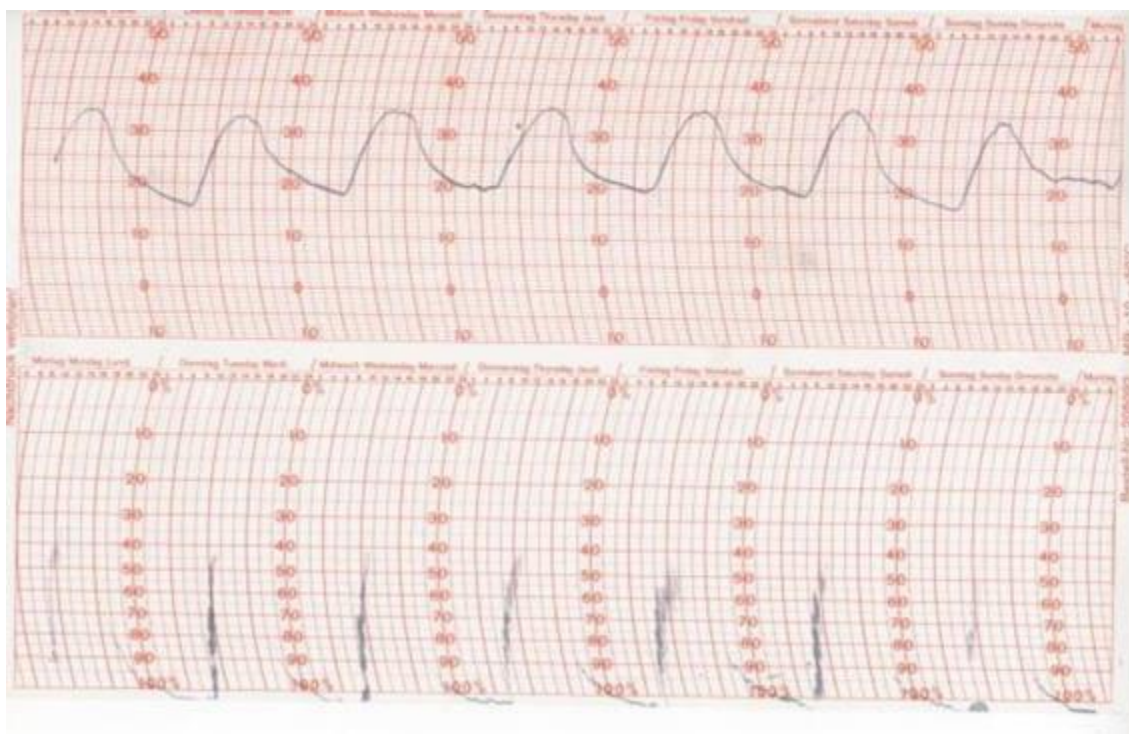


Fig. A2.3 - Exemplo de uma folha de registo do termohigrógrafo.

A3- Receção das plantas



Fig. A3.1 – Receção das plantas



Fig. A3.2 – Identificação das plantas



Fig.A3.3 – Exemplo de planta de 2 hastes das folhas cotiledonares



Fig. A3.4 – Exemplo de planta de 2 hastes das folhas acima das cotiledonares






Fig.A3.5 – Exemplo de planta de 3 hastes acima das folhas cotiledonares



Fig.A3.6 – Exemplo de planta de 4 hastes acima das folhas cotiledonares


A4 - Ficha Técnica da cultivar do tomate utilizada no ensaio

Tomate Beef

ENZA ZADEN

VINICIO (E27.33490)



Características

Frutos de Qualidade Ímpar
 Densidade Firmeza e Cor Intensa
 Excepcional Comportamento Pós-Colheita
 Peso Médio de 300 gr
 Tamanho GG Calibre 82-103
 Planta vigorosa de Fácil Condução

Resistências:

IR: TSWV
 PR: (Mo-N/L)
 ToMV
 Fol 0-2
 For
 Pf 1-8
 Va
 Vd

Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)
 Tomate Beef (TSWV, ToMV, Fol 0-2, For, Pf 1-8, Va, Vd)

Época de Plantação De 1 de Maio a 15 de Agosto

ENZA ZADEN España, S.L.
 Camino Canal de Benimar (La Malaza), s/n.
 04710 Santa Mª del Aguila - Almería - Espanha
 Tel: +34 950 58 33 88 Fax: +34 950 58 33 90

Paulo Bernardino Ribeiro
 Tel: +351 968344739 e-mail: p.ribeiro@enzazaden.es
 David Uma
 Tel: +351 961929292 e-mail: d.uma@enzazaden.es

DEFINIÇÃO DOS TERMOS DE DESCRIÇÃO

Imunidade: Não sujeito a ataque ou infecção por uma determinada praga ou um determinado agente patogénico.

Resistência é a capacidade de uma variedade de planta de limitar o crescimento e desenvolvimento de uma praga ou um agente patogénico especificado e/ou o dano causado por estes em comparação com variedades de planta susceptíveis sob condições ambientais e pressões de praga ou agente patogénico similares. As variedades resistentes podem manifestar alguns sintomas de enfermidade ou danos sob pressão forte de praga ou agente patogénico. Dois níveis de resistência estão definidos:

Alta resistência (HR*): variedades de planta que limitam fortemente o crescimento e desenvolvimento das pragas ou agentes patogénicos especificados sob pressão de praga ou agente patogénico normal em comparação com variedades susceptíveis. No entanto, estas variedades de plantas podem manifestar alguns sintomas ou danos sob pressão forte de praga ou agente patogénico.

Resistência média (IR*): variedades de planta que limitam o crescimento e desenvolvimento das pragas ou agentes patogénicos especificados, porém podem manifestar uma gama maior de sintomas ou danos em comparação com variedades de alta resistência. As plantas com resistência média manifestarão, no entanto, sintomas ou danos menos severos que variedades de plantas susceptíveis cultivadas sob condições ambientais e/ou pressão de praga ou agente patogénico similares.

Susceptibilidade é a incapacidade de uma variedade de planta de limitar o crescimento e desenvolvimento de uma praga ou agente patogénico especificado.

Resistências

As resistências em variedades dos nossos cultivos serão codificadas (para explicação, veja a nossa lista de códigos em www.enzazaden.com), salvo indicação contrária. Caso uma variedade seja resistente a mais do que um agente patogénico, os códigos de resistência individuais serão separados pelo símbolo "/".

- Quando em um código de resistência de uma determinada variedade for feita referência a determinadas linhagens para as quais é reivindicada a resistência, isto significa que não é reivindicada resistência a outras linhagens do mesmo agente patogénico.
- Quando em um código de resistência não for feita nenhuma referência a linhagens do agente patogénico para a qual é reivindicada a resistência, isto significa que é reivindicada resistência somente a determinadas linhagens não adicionalmente especificadas do agente patogénico, sendo portanto negada qualquer garantia de que a variedade não será infectada pelo referido agente patogénico.

Tolerância é a capacidade de uma variedade de planta de suportar stress abiótico sem consequências sérias para o crescimento, a aparência e o rendimento. As companhias de legumes continuarão a usar tolerância para stress abiótico.

REGISTOS E RECOMENDAÇÕES

Todas as descrições e recomendações gerais estão baseadas em condições gerais e apenas devem ser utilizadas como referência. Aquela que faça uso destas descrições e recomendações deverá aplicá-las de acordo com o seu próprio conhecimento e experiência das condições locais. Enza Zaden não aceitará responsabilidades de resultados finais baseadas nestas indicações e recomendações.

O copyright de todas as fotografias que aparecem neste folheto/catálogo pertencem à Enza Zaden, a menos que se indique o contrário.

Não se autoriza a reprodução total ou parcial por qualquer meio sem a autorização preliminar por escrito de Enza Zaden.

Todas as entregas de sementes estão sujeitas às nossas condições gerais de venda que podem ser consultadas na nossa lista de preços, na página web www.enzazaden.es, ou facturas.



Variedade Disponível em Semente Biológica

- * Variedade inscrita no Registo de Variedades Protegidas

Significado das abreviaturas

LMV	Variedade resistente a Lettuce Mosaic Virus (Vírus do Mosaico da Alface).
BI	Variedade resistente às raças de Bremia Lactucae indicadas.
Nr	Variedade resistente às raças de Nasonovia ribisnigri indicadas.

A5- Ficha Técnica porta enxerto Multifort



CALIBRE DE FRUTA	medio-grande		medio		
AGUA	CE>2pS		CE>3pS		
TIPO PLANTA	vigor medio-alto	vigor medio	vigor baja-medio-alto	vigor bajo	
ÉPOCA CULTIVO	OTOÑO/PRIMA ciclo corto-largo		OTOÑO/INVERNO ciclo largo		
TIPO SUELO	pobre salinizado		pobre muy salinizado		
PATRÓN RECOMENDADO	TITRON	BEAUFORT	MULTIFORT	OPTIFORT	MAXIFORT



Maxifort

Máxima producción en todas las condiciones.

HR ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0

IR Ma/Mi/Mj

Optifort

Óptimo equilibrio para los cultivos.

HR ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0

IR Ma/Mi/Mj

Multifort

De fácil manejo en múltiples condiciones.

HR ToMV:0-2/Fol:0-2/For/PI/Va:0/Vd:0

IR Ma/Mi/Mj

Beaufort

Vigor idóneo con máximos resultados.

HR ToMV:0-2/Fol:0,1/For/PI/Va:0/Vd:0

IR Ma/Mi/Mj

Titron

Graduación para variedades vigorosas.

HR ToMV:0-2/Fol:0,1/For/Va:0/Vd:0

IR PI/Ma/Mi/Mj

Resistencias

Nombre científico	Nombre común	Abrev	Varied	HR/IR
Virus:				
Tomato mosaic Virus	Virus del mosaico del tomate	ToMV	Ver 0.1.2	
Hongos:				
Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici	Fusariosis vascular	Fol	Race 0.1.2	
Fusarium oxysporum f. sp. radicle-lycopersici	Podredumbre radical	For		
Pyrenochaeta lycopersici	Early rot o enfermedad de las raíces cortadas	PI		
Verticillium albo-atrum	Verticilliosis	Va/Vd	Race 0	
Verticillium dahliae				
Nemátodos:				
Meloidogyne araveria	Nemátodos	Ma/Mi		
Meloidogyne incognita				
Meloidogyne javanica				

Alta Resistencia (HR). La capacidad de una variedad de plantas para restringir en un alto grado las actividades de un patógeno o plaga específica y/o restringir los síntomas y signos de una enfermedad en comparación con variedades susceptibles. Las variedades de alta Resistencia pueden mostrar algunos síntomas cuando la presión del patógeno o de la plaga es severa. Las razas nuevas y/o atípicas del patógeno o de la plaga específicos pueden superar la resistencia, en ocasiones completamente.

Resistencia Intermedia (IR). La capacidad de una variedad de plantas para restringir el crecimiento y desarrollo de una plaga o patógeno específicos, que puede mostrar una mayor gama de síntomas en comparación con variedades de alta resistencia. Las variedades de plantas de resistencia intermedia mostrarán síntomas o daños menos severos que las variedades de las plantas sensibles cuando se cultivan bajo condiciones ambientales similares y/o presión similar de plaga o patógeno.

A6 - Ficha Técnica Monterra

ECOLOGICAL FERTILIZERS

Monterra ecological fertilizers are produced in conformity with EU Directives 834/2007 and 889/2008 and may therefore be applied to ecologically grown crops. MeMon's production units for ecological fertilizers are controlled and certified by the Dutch certification organisation Control Union Certifications. The MeMon CUC license number is CU 800842.

Monterra BASIC fertilizers emphasize the supply of one of the main elements, Nitrogen (N), Phosphate (P₂O₅) or Potassium (K₂O). The Monterra MALT range is based on at least 30% malt germs which stimulate root growth and nutrient uptake.

MONTERRA 13-0-0

Dry matter (DM)	%	90
Organic matter (OM)	%	85
Nitrogen (N) total	%	13.0
Nitrogen (N) organic	%	12.7
Phosphate (P ₂ O ₅)	%	0.5
Potassium (K ₂ O)	%	0.5
Magnesium (MgO)	%	0.1
Sulphur (S)	%	1.7
Calcium (CaO)	%	1.0
pH		5.5
C/N		4



Features

- High organic nitrogen content
- High percentage of organic matter

MONTERRA 11-0-0

OM	%	80	65	53
N-total	%	11.0	4.0	1.0
N-org	%	10.4	3.8	0.8
P ₂ O ₅	%	0.0	10.0	1.0
K ₂ O	%	0.5	2.0	15.0



MONTERRA MALT 5-1-5

MONTERRA MALT 9-1-4

MONTERRA MALT V 4,5-2,5-8

OM	%	73	75	65
N-total	%	5.0	9.0	4.5
N-org	%	4.4	8.1	4.0
P ₂ O ₅	%	1.0	1.0	2.5
K ₂ O	%	5.0	4.0	8.0



A7- Largada dos predadores da mosca branca

Technical sheet



Nesidiocoris tenuis

South American Tomato Moth Leaf miner



Nesiline t

Product description

Nesiline t is a proprietary product containing the predatory bug *Nesidiocoris tenuis* (Reuter, 1895) (Heteroptera: Miridae)

It is usually found in the area of the Mediterranean and the Canary Islands. It is a generalist predator that is commonly found on solanaceous plants including tomatoes and aubergines.

The product is supplied as young adults packed into bottles with moistened carrier material.

Some larvae may be present in the product.

How does it work?

All mobile stages of *Nesidiocoris tenuis* are voracious predators, from the first instar to the adult.. They prey on many small invertebrates, such as whitefly and mites. *Nesidiocoris* also thrives on eggs of Lepidoptera, such as *Tuta absoluta*, and will take some nutrients from plants.

Nesidiocoris females insert eggs singly into the stems and thicker leaf-veins of plants. These eggs are extremely difficult to see, even with a microscope. Under optimal conditions it will go from egg to adult in 3 to 4 weeks. This is much quicker than *Macrolophus*, a similar mirid bug that takes 6 to 8 weeks to develop from egg to adult. Optimal development conditions are around 23°C with some humidity.

When compared to predatory mites the development and population increase of predatory mirid bugs is relatively slow. This means that timing of introductions can be important to ensure that bugs are on the crop in sufficient numbers to control the pests as they occur. However the fact that *Nesidiocoris tenuis* will feed on the plant may result in plant damage if the population is high with no pests to eat. If the target pest is *Tuta absoluta* the

Syngenta Bioline Ltd.

Telstar Nursery, Holland Road, Little Clacton | Essex CO16 9QG | England

Tel: +44 (0) 1255 863 200 | Fax: +44 (0) 1255 863 206 | sales@syngentabioline.com | www.syngentabioline.com

preferred introduction strategy is to introduce low numbers early in the crop cycle. Where whitefly is the target pest later introductions may be better.

When established on the crop *Nesidiocoris* makes a significant contribution to the control of other pests such as spider mite and leaf-miner, but is not recommended specifically for control of these pests. Spider mite in particular is a poor quality diet and results in slow growth and low fecundity. It is important to note that *Nesidiocoris tenuis* and other generalist predators may have prey preferences and ignore one potential pest in favour of another that they prefer. Control of these less favoured dietary items will always be unpredictable.

When and where should you use it?

Nesiline t was developed originally for the control of whitefly on tomatoes but in more recent years it has been targeted more at the South American Tomato Moth Leafminer (*Tuta absoluta*). It is recommended for use on tomatoes and aubergines only. All tomato varieties can suffer damage from *Nesidiocoris tenuis* if high populations build up. As pest populations decline, the *Nesidiocoris* become more phytophagous and this feeding can result in necrotic rings on stems, leaves and flower trusses, causing fruit drop and a potential loss in yield.

On tomatoes and aubergines, early release gives the best result. Release rates of 0.25-2/m² are recommended, depending on previous season experience of pest problems. Initial releases can be accompanied by use of sterilised eggs of the stored product moth *Ephestia*, which may help initial establishment of *Nesidiocoris* in the absence of prey.

How should you use it?

Release *Nesidiocoris* as uniformly as possible throughout the crop, preferably in subdued light early or late in the day to avoid adults flying directly to the vents.

Open the pack where it is needed and walk along the plant rows, gently shaking the container to distribute the adults. Alternatively, pour small amounts of products onto leaves or into a release box (URB). Leave the packaging at the base of a plant to allow any remaining adults to leave.

Syngenta Bioline Ltd.

Telstar Nursery, Holland Road, Little Clacton | Essex CO16 9QG | England

Tel: +44 (0) 1255 863 200 | Fax: +44 (0) 1255 863 206 | sales@syngentabioline.com | www.syngentabioline.com

Fig.A7.1- Ficha técnica do nesiline t



Fig.A7.2 – Largada dos predadores

A8- Controlo da tuta absoluta



TrapLine f

Nova geração de difusores com
feromona sexual atraente de
machos de *Tuta absoluta*

ZENTINEL® TuAb45



O que é Trapline f ZENTINEL®?

Trapline f ZENTINEL® é um difusor da feromona da *Tuta absoluta* Polovny, fabricado a partir de "zeolitas" modificadas, especialmente desenhado para produzir uma libertação constante durante pelo menos 45 dias. A sua exclusiva formulação apresenta uma dependência muito menor frente à temperatura que os dispositivos baseados em "rubber-septum" ou sistemas de membrana, garantindo uma emissão da feromona mais uniforme em distintas condições ambientais.

Para que serve Trapline f ZENTINEL®?

Trapline f ZENTINEL® utiliza-se como atractivo sexual para machos de *Tuta absoluta* em armadilhas de monitorização. A mistura de voláteis emitida pelo difusor atrai de maneira intensa e selectiva os machos desta espécie. As características únicas deste dispositivo proporcionam-nos um melhor conhecimento da dinâmica da população, que nos permitirá decidir quais os momentos mais adequados para tratamentos fitossanitários e/ou introdução de auxiliares.



Como deve utilizar-se Trapline f ZENTINEL®?

- Tanto em armadilhas de água como armadilhas do tipo Delta. Também pode utilizar-se em placas cromotrópicas.
- O difusor tem uma duração mínima de 45 dias.
- Extrair o difusor do invólucro imediatamente antes da sua utilização. Não deixar o invólucro nem o difusor trocado no interior da parcela para evitar interferências.
- Colocar o difusor no espaço destinado segundo o tipo de armadilha. Nas armadilhas tipo Delta e nas placas cromotrópicas é importante colocar o difusor no centro, procurando tapar a menor quantidade possível da superfície do difusor.
- Em geral, as armadilhas devem colocar-se logo após o transplante, no início da cultura.



Armadilha Delta Trapline d



Armadilha de água Tutasan®

A tecnologia da nova geração de difusores Trapline f (ZENTINEL® TuAb45) garante uma libertação constante e uniforme da feromona durante, pelo menos, 45 dias independentemente das condições ambientais.

Av. da República nº57 4º
1050-189 Lisboa
Tel.217943200 Fax.217943230
www.syngenta-bioline.co.uk
cristina.lima@syngenta.com



Bioline



syngenta

Fig. A8.1 - Ficha técnica do armadilha para tuta absoluta



Fig. A8.2- Armadilha tipo delta com a feromona para capturar a tuta absoluta

A9 - Abelhões Polinizadores



Bombus terrestris

Culturas e doses

Na cultura do tomate, o número de colmeias a utilizar depende fundamentalmente da variedade. Como orientação, no tomate tipo "Bif" recomenda-se uma colmeia por cada 2500 plantas, enquanto que se for uma variedade cacho deve-se utilizar uma colmeia por 2000 plantas, e se for uma variedade "cherry" ou "cocktail" necessitamos de uma colmeia cada 1000 plantas.

O uso de abelhões em outras culturas hortícolas demonstrou apresentar importantes vantagens no que se refere à qualidade dos frutos. É exemplo do pimento, aumentando a quantidade de sementes, engrossamos o pericarpo e melhoramos a qualidade. Na cultura do pimento recomendamos a colocação de 2-6 colmeias por hectare, dependendo do número de flores de que dispomos em cada momento.

Em condições normais, deve-se realizar a reposição das colmeias cada 4 - 6 semanas, dependendo dos tratamentos fitossanitários assim como das condições ambientais e humidade, que determinarão a quantidade e qualidade de pólen disponíveis nas flores.



Instruções de manuseamento das colmeias BeeLine bb

Nunca virar as colmeias.

A colmeia deve ser introduzida, preferencialmente, na cultura pela manhã.

Colocar a colmeia a uma altura não superior a 1 metro, para evitar alterações bruscas de temperatura. Evitar a colocação da colmeia debaixo de gotejadores e próximo da condução de tratamentos fitossanitários.

Evitar a incidência da luz solar directa no orifício de saída da colmeia (por exp. com uma bandeja de poliestireno ou similar).

Antes de abrir a colmeia é aconselhável deixá-la repousar na cultura pelo menos durante uma hora. Uma vez aberta, os abelhões começam imediatamente a sair, observando-se muita actividade perto da mesma. Isto deve-se à necessidade das operárias adultas se orientarem no campo relativamente à posição da colmeia.

Se for necessário retirar a colmeia da cultura para realizar um tratamento fitossanitário nocivo, ou por qualquer outra causa, deve ter o cuidado de voltar a colocar a caixa no mesmo lugar e posição em que se encontrava, para evitar que os abelhões se desorientem.

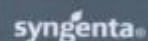
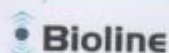
Armazenamento e transporte

Transportar as colmeias sempre em posição vertical, evitando movimentos bruscos e a luz solar directa. Temperatura de 12-16 °C.

Se for necessário armazenar as colmeias durante poucos dias, deverá ser num lugar escuro e ventilado com uma temperatura entre os 12 e 16 °C.

Compatibilidade

Sempre que seja necessária a aplicação de qualquer produto fitossanitário, será imprescindível consultar a lista de compatibilidades, já que alguns tratamentos requerem que a colmeia seja retirada durante alguns dias.





Bombus terrestris

Apresentação e características do produto

Os abelhões (*Bombus terrestris*) são insectos polinizadores com uma grande capacidade de trabalho e eficácia demonstrada, principalmente em culturas hortícolas. Com a sua utilização elimina-se o uso de hormonas e vibradores de ar, com a consequente diminuição da mão de obra. Além disso, o rendimento das culturas e a qualidade dos frutos melhora significativamente.

BeeLine bb é uma colmeia de abelhões desenvolvida e produzida na Holanda sob estritas condições de criação e com especificações muito rígidas quanto à qualidade.

BeeLine bb (0251-01) é uma colmeia com 50-70 abelhões e está indicada para culturas hortícolas de estufa (Tomate, Pimento, Beringela, Morangos, Framboesas, etc...)



A estrutura da colmeia consiste numa caixa de papelão com propriedades hidrofóbicas, que a protege durante o transporte e manuseamento no campo. Dentro encontra-se o ninho, que contém uma rainha forte e saudável, ovos, larvas e pupas em diferentes fases de desenvolvimento e no mínimo 50 a 70 operárias adultas dispostas a trabalhar imediatamente. Além disso, dispõem de um recipiente com uma solução açucarada com quantidade suficiente para fornecer a energia necessária para a vida da colmeia.



Ciclo Biológico natural

A colmeia dispõe de uma colónia de abelhões com uma vida limitada, já que a rainha, fundadora da mesma, põe os ovos depois de ser fecundada pelo zangão. Passado 4-6 dias emergem as primeiras larvas, que 10-20 dias depois se transformam em pupas, das quais, 1-2 semanas mais tarde emergem as primeiras operárias.



Forma de actuação

A grande capacidade de trabalho da colmeia **BeeLine bb** deve-se ao facto de as operárias serem as responsáveis da recolha do pólen das flores das culturas, para alimentar as jovens larvas de forma a que estas se desenvolvam assegurando a continuidade da colónia.

Os abelhões, diferem das abelhas (*Aphis mellifera*), por serem capazes de trabalhar em condições ambientais adversas, como o dia nublado e temperaturas mais baixas.

O abelhão vai ao encontro de uma flor e pausa nela, produzindo uma vibração para que se liberte o pólen. Pouco depois abandona a flor e dirige-se a outra flor de seguida. Em condições normais, uma operária pode permanecer fora da colmeia mais de 1 hora e durante este tempo pode polinizar entre 1200 e 2000 flores.

Na cultura do tomate, o controle da polinização é fácil de se verificar, devido às marcas de cor castanha que a operária deixa cada vez que visita uma flor.



syngenta®

Fig. A9.1- Ficha Técnica abelhões polinizadores



Fig. A9.2 – Caixa dos abelhões polinizadores



Figura A9.3- Abegão a trabalhar

A10 - Avaliação do desenvolvimento das plantas de tomate



Fig. A10.1-As primeiras flores



Fig. A10.2 – O primeiro fruto



Fig. A10.3 – Vingamento do 1º cacho.

A11- Colheita de campo



Fig. A11.1- Identificação das plantas em estudo.



Fig. A11.2 – Material para monitorização dos dados da colheita.

A12- Registo de laboratório



Fig. A12.1-Penetrómetro (TR Snc), para determinação da firmeza



Fig. A12.2 Divisão dos frutos

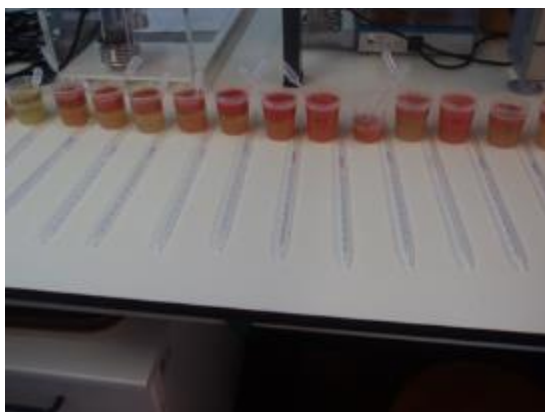


Fig. A12.3- Fruto liquefeito para a determinação do teor em sólidos solúveis, pH e acidez titulável.



Fig. A12.4 - Potenciômetro (TITROLINE-EASY, da Fisher Scientific), para determinar valores do pH e acidez titulável.



Fig. A12.5 - Estufa ventilada, a 61°C para secagem dos frutos.



Fig. A12.6 – Matéria seca da amostra identificada.